







9

# ARCHIV FÜR DIE PHYSIOLOGIE

Z.D.

VON DEN  
PROFESSOREN  
D. JOH. CHRIST. REIL  
UND  
D. J. H. F. AUTENRIETH.



NEUNTER BAND.

---

MIT FÜNF KUPFERTAFELS.

---

HALLE  
IN DER CURTSCHEN BUCHHANDLUNG  
1809.



---

# I n h a l t.

---

## Erstes Heft.

1. Von dem Alter des Menschen überhaupt und dem Marasmus senilis insbesondere, vom Dr. Philites.  
S. 1 - 128
2. Nachtrag zur Anatomie des kleinen Gehirns, vom Prof. Reil.  
129 - 135
3. Untersuchungen über den Bau des grossen Gehirns im Menschen, vom Prof. Reil.  
136 - 146
- a. Das Hirnschenkel - System oder die Hirnschenkel - Organisation im grossen Gehirn.  
147 - 171
- b. Das Balken - System oder die Balken - Organisation im grossen Gehirn.  
172 - 195
- c. Die Sylvische Grube oder das Thal, das gestreifte grosse Hirnganglion, dessen Kapsel und die Seitentheile des grossen Gehirns.  
195 - 208
4. Dr. Viviani's zu Genua Bemerkungen über das Nervensystem und das Blut der Amphitriten.  
209 - 212
5. G. Mangili über das Nervensystem einiger zweyschaaligen Muscheln.  
213 - 224
6. Ueber die Bestimmung der Morgagnischen Feuchtigkeit, der Linsenkapfel und des Faltenkranzes, als ein Beytrag zur Physiologie des Auges, vom Dr. Gräfe.  
225 - 236

---

### Zweytes Heft.

1. Untersuchungen über das Verhältniß des thierischen Magnetismus zur Elektricität, vom Dr. Nasse. S. 237 - 312
2. Autenrieth und Kerner Beobachtungen über die Function einzelner Theile des Gehörs. 313 - 376
3. Bemerkung über einen Versuch von Galen den Geruchssinn betreffend, vom Prof. Autenrieth. 377 - 379
4. Ueber den Einfluß der herumschweifenden Nerven auf das Athmen, von A. G. F. Emmert. 380 - 420

### Drittes Heft.

1. Ueber die Divertikel am Darmkanal, vom Prof. Meckel. S. 421 - 453
  2. Allgemeine Betrachtungen über die zwischen allen Knochen und Muskeln des Stammes der Thiere Statt findende Analogie, von C. Duméril. Aus dem Magazin encyclopédique, mitgetheilt vom Prof. Meckel. 454 - 484
  3. Das verlängerte Rückenmark, die hinteren, seitlichen und vorderen Schenkel des kleinen Gehirns und die theils strangförmig, theils als Ganglienkette in der Axe des Rückenmarks und des Gehirns fortlaufende graue Substanz, vom Prof. Reil. 485 - 524
  4. Ueber den Bau und die Verrichtung der Milz, Von Everard Home. Uebersetzt vom Prof. Pfaff. 525 - 537
  5. Fernere Versuche über die Milz, Von Everard Home. 538 - 550
  6. Anatomische Beobachtungen über die Nerven, die zu den Arterien gehn und sie begleiten, nebst einem Anhang über das Zellgewebe, vom D. Lucas. 551 - 559
-

---

# Archiv für die Physiologie.

---

Neunten Bandes erstes Heft.

---

Von dem Alter des Menschen überhaupt und dem Marasmus senilis insbesondere \*).

---

Erstes Kapitel.

## E i n l e i t u n g.

---

### §. 1.

Von dem Verhältniß des Endlichen zum Unendlichen.

**I**m Unendlichen ist jede Idee beides zugleich, in sich und in allen anderen Ideen, selbst ein Cen-

\*) De decremento, altera hominum aetatis periodo, seu de Marasmo senili in specie. Diss. inaug. med. quam publicae disquisitioni submittit Const. Anast. Philites. Hagae 1808.

trum unendlicher Realitäten und doch auch Ausgeburt eines gemeinfamen Centrums. Sie ruht in sich als in ihrem Centrum, gravitirt aber auch gegen ein Centrum, gegen welches sie alle gravitiren. Jede Idee ist eine besondere, aber bloß durch die Form, keineswegs durch Zusatz oder Negation, da keine Theil des Ganzen, sondern jede dem Ganzen gleich ist, und die Wesenheit des Ganzen in sich trägt. Daher die absolute Synthesis, der nothwendige Organismus und das unvergängliche Leben der Ideen. Jede ist Grund von sich selbst, alle sind ewig, unendlich und ohne Wandel. Das Universum der Ideen hat daher ein absolutes Seyn und eine ungetrübte Ruhe in der Selbstbeschauung Gottes.

Dies Absolut-Ideale, welches der ewigen Substanz im Realen gleich ist, subjektivirt und objectivirt sich selbst, und nimmt in dieser Verwandlung seiner Einheit in die Mannichfaltigkeit die Form der Natur an, die seine relativ-reale Seite und ein bloßer Durchgangs-Punkt in dem ewigen Akt jener Verwandlung der Einheit in die Vielheit und der Rückkehr der Vielheit zur Einheit oder des Strebens ist, aus sich heraus und wieder in sich zurück zu gehn. Denn das Ansich der Materie ist eben der Akt der ewigen Selbstbeschauung des Absoluten, sofern es in derselben sich objectiv und real macht. Was dort Form des Erkennens ist, wird hier Form des Seyns, was dort Idee ist, wird hier ein Ding, d. h. Abbild und Symbol einer Idee.

Mit den Realitäten im All oder mit den Ideen, die das einzige Vollkommene und wahrhaft Reale im Universum sind, ist wegen ihrer inneren Gleichheit nicht allein ihre Beziehung auf ein allen gemeinschaftliches Centrum, sondern mit ihnen sind auch alle Relationen gesetzt, in welche sie gegenseitig unter sich, diese mit der und mit jener, zusammentreten können. Jene Beziehung auf das allgemeine Centrum ist immer die nemliche, einfach und in einerley Richtung thätig, sofern wesentlich; hingegen verhalten sich die lateralen Beziehungen, die die Ideen gegenseitig unter sich haben, wie sich die Glieder verhalten, die wir mit einander vergleichen, und sind in dieser Rücksicht zufällig und mannichfaltig. Doch sind beide Beziehungen durch sie von Ewigkeit her vorher bestimmt. Eben so verhalten sich die endlichen Dinge, die Geburten und Abbilder der Ideen sind. Ueber beide schwebt einerley Norm, und die Gesetze der geistigen Natur wiederholen sich in der körperlichen. Denn wenn die endlichen Dinge gleich an sich schon nichts Reales, sondern bloße in der Relation der Realitäten erzeugte Scheinbilder sind, so vermögen doch diese Relationen nichts darzustellen, als was in den Ideen, von welchen sie Relationen sind, vorher bestimmt ist. Denn die Realitäten bleiben in dem Zusammenflusse, was sie sind, an sich ewige und unveränderliche Substanzen und nur veränderlich in dem Wechsel ihrer lateralen Relationen. Daher ihre centripetale und centrifugale Tendenz, ihre Beziehungen

unter sich und auf ein allgemeines Centrum, ihr Streben in sich, aber auch in allem anderen zu seyn, was auſſer ihnen iſt. Jedes endliche Ding iſt, wie die Idee, von der es Abbild iſt, eine Monas, der das Ganze eingeboren iſt; aus jedem endlichen und durch Relation zuſammen geſloſſenen Scheinbilde blickt eine Idee hervor, wie ſie im Abſoluten urſprünglich iſt. Daher ihre innere Verwandtſchaft, ihre allgemeine Sympathie, das Streben nach Individualität, oder ſelbſtändiger, und nach Universalität, oder gemeinſchaftlicher Organifation, wodurch ihre Individualität wieder beſchränkt wird. Die Realitäten treten unter ſich zuſammen, weil ſie eines Weſens ſind, entfernen ſich dadurch von ihrem allgemeinen Centrum und Streben, in dieſem Abfall von demſelben, für ſich zu ſeyn. Aber dann überwältiget wieder der ſtärkere Zug auf den allgemeinen Schwerpunkt ihren Egoismus, ſie werfen das unwefentliche und durch Relationen auferlegte Band ab, und kehren ins Allgemeine zurück. Sie fügen ſich durch Bildung ſucceſſiv zuſammen, bis in dem Abbilde eine Idee zu Stande gekommen iſt, und laſſen alſdann dies Abbild, da es bloſſer Wiederſchein der Idee iſt, durch Rückbildung wieder ins Nichts zurückfallen.

Im Endlichen wird die abſolute Ruhe in der Identität des Idealen durch Störung von auſſen und Wechſel der Relationen, in welchem das endliche Leben ſich ausſpricht, unterbrochen. Hier entſteht Thätigkeit, mit derſelben Zeit, die reine Thätigkeit, ohne alles Seyn iſt. Hier iſt ein ununter-



brochenes Werden und Vergehen in der Composition und Decomposition, das Seyn im Werden und in der ewigen Fluctuation ausgedrückt. Hier sind Dinge, die einer beständigen Verwandlung durch einander unterworfen sind, gebohren werden und sterben, also ein Zeitleben haben, das durch Relation der Realitäten unter einander, also durch ein Verhältniß besteht und nur so lang als das Verhältniß besteht, welches an sich nichts ist. Hier ist nichts durch sich selbst, jedes durch ein anderes, dies wieder durch ein anderes, und so ins Unendliche fort. Doch löst sich dieser Mechanismus und diese scheinbar progressive Succession der Relationen im All zur Wechselwirkung auf und schließt sich zu einem Kreise, in welchem wieder alles zugleich und des Ganze ohne Wechsel ist. Alles oscillirt gegen einander, jedes Besondere ruht auf den sämtlichen Relationen im All und wird von der allgemeinen Spannung getragen, die wieder das Resultat aller besonderen Beziehungen ist. Daher pflanzt jede örtliche Metamorphose ihre Schwingungen durch das Ganze fort, und diese werden wieder in die allgemeinen Lebens - Pulse des Universums verschlungen. So ist jedes Wassertheilchen in einem Tropfen in sich, gegen alle anderen und gegen einen Schwerpunkt schwer, den alle sich als den allen gemeinschaftlichen setzen. Jedes Wassertheilchen hat eine unwandelbare, allen gleiche Beziehung auf diesen gemeinschaftlichen Schwerpunkt, die wesentlich ist; aber zugleich auch eine Beziehung zu jedem anderen Wassertheilchen, die als wirkliche gesetzt

diese und jene seyn kann, daher zufällig, aber doch durch die allgemeine Schwere bestimmt ist und innerhalb der Sphäre des Tropfens das veränderliche Ortsverhältniß jedes Wassertheilchens bestimmt. Jedes veränderte Ortsverhältniß eines Atoms ändert die Spannung durchaus und im Ganzen ab.

Sofern nun alles Endliche durch eine Relation des Unendlichen besteht, ist in der Natur das Endliche mit dem Unendlichen, die Zeit mit der Ewigkeit zugleich gesetzt, das Seyn ist im Werden, die Unwandelbarkeit im Wechsel ausgedrückt, indem entweder die Materie bey Aenderung der Form, oder die Form bey Aenderung der Materie beharrt. Denn die Metamorphosen beziehen sich bald mehr auf die Form, und die Materie behauptet sich als Substanz, z. B. in dem Anorgischen, oder sie beziehen sich vorzüglich auf die Materie, und die Form beharrt unabänderlich, und behauptet sich als Substanz. Dies soll der Charakter des Organischen, wenigstens auf den höheren Stufen desselben, seyn, in welchen aber eigentlich bey dem unaufhörlichen Wechsel, beides, sowohl die Form als die Qualität der Materie, immer dieselbe bleibt. Mit der Zunahme der Wandelbarkeit entsteht in ihm der höchste Grad der Unwandelbarkeit.

## §. 2.

### Der Bildungs- und Rückbildungstrieb.

Jenes entgegengesetzte Streben der Realitäten im All, sowohl in dem gemeinschaftlichen Schwerpunkt zu seyn, den sie sich selbst setzen, und

zu demselben zurückzukehren, wenn sie von ihm entfernt sind, als aufser demselben zu seyn, gegenseitig unter sich in Verbindung zu treten und dadurch in dunkle Körper und irdische Dinge zusammenzufließen, (welcher Gegensatz eben durch das Verhältniß der lateralen Beziehungen zu der centralen entsteht, so fern jene in dem Maafse, als sie thätig sind, die Tendenz auf das gemeinschaftliche Centrum schwächen, und umgekehrt), drückt sich in der Natur als Bildungs- und Rückbildungstrieb aus, der allein von diesem Standpunkt aus verständlich und als allgemeine Naturkraft begründet wird. Beide Proceffe sind gegenseitig durch einander bedingt, unter sich in ewiger Wechselwirkung, daher gleich wichtige Gegenstände für die allgemeine Physiologie. Denn beide sind in Beziehung auf sich immer gleichzeitig wirksam, Bildung nie ohne Rückbildung, neue Bande knüpfen sich in dem Maafse als die alten sich auflösen und umgekehrt. In Beziehung auf das Produkt sind aber beide Proceffe nur in der organischen Natur gleichzeitig thätig, hingegen in der anorganischen durch lange Zwischenzeiten von einander getrennt. Hier ist blofse Production von Produkten, die durch jeden neuen Wechsel zerstört werden, dort stätige Reproduction des nemlichen Produkts, wodurch sich eben das Organische von dem Anorganischen unterscheidet. Die Reproduction im Organischen oder das Verhältniß beider Proceffe zu einander, hat in dem nemlichen Individuum kurze und lange Oscillationen. Jene bestimmen die momen-

tanen, meistens unsichtbaren Metamorphosen, mit welchen das vegetative und animalische Leben zusammenhängt; diese entstehen dadurch, daß die kurzen Oscillationen, die nie den vorigen Zustand vollkommen zurückführen, in lange Umläufe zusammenfließen, die sich in der Succession der Metamorphosen des Lebensalters und in der Reproduction der Gattung ausprechen.

Von diesem Standpunkt angesehen, ist der plastische Proceß eben das, wodurch der Akt der Subjekt-Objektivirung des Absoluten sich im Realen offenbaret, die Allgemeinheit in die Besonderheit gebildet und die Vielheit wieder in die Einheit und Allgemeinheit zurückgebildet wird. Er ist das Werkzeug der Ideen, der Baumeister der Sinnenwelt, der ewige Schöpfungsakt, der stätig durch das Universum waltet, das Unendliche verendlicht, das Gestaltlose gestaltet, das Ununterscheidbare und ewig in sich Verhüllte in die Erscheinung hervortreibt. Jedes Produkt dieses Triebes, Krystalle, Pflanzen und Thiere, jedes Sonnen-System, die ganze Sinnenwelt spricht eine Idee aus. Indem die Natur bildet, phantasirt sie bewußtlos, und giebt zugleich ihren Phantasieen Realität. Das nemliche Eine ist beides zugleich, das Denkende und das Gedachte, die Materie ein Schlafzustand vorstellender Kräfte, die aus sich hervorbringen muß, wenn ihr Gleichgewicht durch den Bildungstrieb gestört wird, was von Ewigkeit her in sie gelegt ist, Gebilde, welche das Gepräge einer Idee an sich tragen. Sie gerinnt, indem sie sich organisirt, zu Abbildern der Ideen zusam-

men, jeder Atom fügt sich dem andern in der Art, daß auch in der Zusammensetzung eine Einheit erreicht wird, wie sie im Absoluten ursprünglich ist, durch welche das endliche Ding als ein flüchtiger Abdruck ewiger Natur-Ideale erscheint. Löst sich das Endliche wieder auf, so bleibt in den Elementen desselben die Idee, als das Urbild von allem zurück, welche allein vollkommen, wahrhaft real, unveränderlich und ewig ist, ursprüngliche Einheit und ein unvergängliches Leben hat. Die Ideen sind in und mit dem sichtbaren Universum das, wodurch es einzig belebt und begeistert wird. Hingegen ist die in der Relation bestehende und in der Zusammensetzung durchbrechende Einheit vergänglich, nicht das Ding an sich, sondern das Ding als Phänomen. Was in der Relation entsteht, ist ein bloßes Abbild und Symbol der wahren und urbildlichen Einheit, ein bloßes Scheinbild (*simulacrum*), wie das Bild der Sonne im Hohlspiegel, das ein hinfalliges Zeitleben hat, und so lang dauert als die Verhältnisse dauren, durch welche es getragen wird \*).

Durch die lateralen Relationen der Realitäten im All, und deren Verhältniß zum gemeinschaftlichen Centrum, sind alle Formen von Ewigkeit her vorher bestimmt. Das Absolute trägt also den Typus aller Gestalten als ewig in sich. Daher ihre Verwandtschaft und die Gränze der Sphäre,

\*) Reil und Autenrieths Archiv für die Physiologie  
Bd. 7. S. 477.

innerhalb welcher der Bildungstrieb beweglich ist. Hier sind Wesen und Form sich gleich gesetzt. Im Endlichen erscheint bald die Materie, bald ihre Gestalt als das Wesentliche, das Entgegengesetzte als das Zufällige. Das Repulsive absolut gedacht, hat keine Form, weil es keine Gränze hat, sondern sich ins Unendliche zerstreut; das Contraktive, absolut genommen, ist ohne Objekt, weil es in einem mathematischen Punkt zusammensehwindet. Die Realität der Körper gehört dem Expansiven, ihre Gränze und Form dem Contraktiven an. Jenes giebt den Grund, daß eine Sinnenwelt ist; dies, daß sie in einer bestimmten Form ist. Die Materie ist das Substrat dessen, was die Gränze giebt und alle Gränze flieht, das Identische von Contraction und Expansion, ein graduelles Verhältniß dieser Kräfte im Gleichgewicht, welches relativ ist. Denn auf jeder Stufe ist das Nemliche, welches bloß durch ein + oder — des Einen oder des Anderen verschieden ist. Mit jeder Metamorphose dieses Verhältnisses, welches im Dynamischen als polarischer, im Chemischen als Bildungs- und Rückbildungs- Proceß erscheint, treten andere Gestalten hervor.

Der plastische Proceß hat die Entwicklung einer Individualität, also einer Einheit und Selbstständigkeit in der Vielheit und Abhängigkeit zum Ziel. Er bildet den Wasserstoff und Sauerstoff, als die Repräsentanten des Werdens in den Stickstoff und Kohlenstoff, als den Repräsentanten des Seyns, hinein, öffnet der Differenz durch diese Quadruplicität der Gegensätze eine unendliche Mannichfal-

tigkeit, offenbart in der Zeit und im Raume nach  
 und neben einander, was im Absoluten zumahl ist,  
 und drückt in der Besonderheit das Bild der Univer-  
 salität aus. Dies Substrat des Expansiven und Con-  
 traktiven, ideal und als ein Freythätiges angesehen,  
 wird allein seiner eignen Gesetzmäßigkeit  
 folgen; wenn es aber im Endlichen als bildende  
 Kraft hervortritt, setzt es sich augenblicklich selbst  
 eine und die erste Schranke in dem Gebilde, wel-  
 ches der Ausdruck des Contraktiven und Begrenzen-  
 den in ihm, im Gegensatz des Expansiven ist.  
 Durch diese Schranke wird das Freythätige, wenn  
 sie gleich das eigne Werk desselben ist, modificirt  
 und abhängig von derselben. Seine Productionen  
 werden nicht mehr durch dasselbe allein, sondern  
 zugleich durch sein erstes Produkt bestimmt, sind  
 Geburten eines zusammengesetzten Gesetzes und  
 Kinder des Endlichen und Unendlichen zugleich.  
 Das erste Gebilde giebt dem Bildungsvermögen in  
 Beziehung auf das zweyte; dies mit dem ersten in  
 Beziehung auf das dritte, und so fort eine besondere  
 und jedesmal eine andere Richtung. Mit jedem  
 Schritte vorwärts bekommt das Materielle mehr  
 Uebergewicht, von dem ersten Keim aus entwickeln  
 sich immer neue Gegensätze, in unendlicher Ver-  
 flechtung, bis zum Abschlufs irgend einer mehr oder  
 weniger vollendeten Individualität. Das Bildungs-  
 vermögen setzt sich, in der Evolution seiner Be-  
 schränkungen, jede Schranke mit soviel Sinn und  
 einer Idee entsprechend, daß endlich Einheit in der  
 Mannichfaltigkeit und ein organisches Ganze zu

Stande kömmt. Jedes Vorhandene ruft das Folgende, dies in Verbindung mit dem Vorigen ein drittes, und so fort nach den Gesetzen des Inponderablen polarisch und in einer Succession hervor, die sich zuletzt in einen Kreis schließt. Mit jedem neuen Kettengliede wird zugleich das Ganze höher potenziirt, wie in der Pflanzenbildung durch bloße Multiplication des ersten Gegensatzes im Keim derselbe zu Blättern, Blüthen und Früchten potenziirt wird. Indem das Ding sich eine Form giebt, vollendet es in sich einen real gegebenen Begriff, der ein Abbild des Alls, des Einen und des Unendlichen ist. Sobald der Organismus abgeschlossen ist, wird nichts Neues mehr gebildet, sondern das Vorhandene durch Wachsthum nur ausgebildet und vergrößert; der Productions-Process geht in Reproduction über \*). Die Afterorganisationen schliessen sich nie in sich, sondern immer nur in Verbindung mit dem mütterlichen Stamm zu einem Organismus ab. Sie sind gleichsam beständige Embryonen, die abhängigsten und daher unvollkommensten. Ihnen folgen die Productionen im Fötus-Alter; dann kommen die Organismen, die zwar in sich abgeschlossen und deswegen selbstständig sind, aber aus einem bloßen Vegetationsapparat bestehn; diesen folgen organische Wesen, die zwar ein animalisches Leben haben, welches aber ganz im Dienste der Vegetation steht, und so fort.

Das Organische unterscheidet sich fast allein durch die grössere Intensität des Bildungs- und Rück-

\*) Reil und Autenrieths Archiv Bd. 7. S. 485.



bildungs- Processus von dem Anorganischen; die Physik des Organischen ruht also fast ganz auf der Erkenntniß dieses Processus. Denn im Anorganischen behaupten die Kalk-, die Kiesel- Gebürge, die edlen Metalle u. s. w. mit einer unbeschreiblichen Hartnäckigkeit ihre individuelle Natur. Hier sieht man keine Reproduction, sondern bloße Productionen, die durch lange Epochen von einander getrennt sind. Hingegen ist im Organischen der Bildungsprocess in dem nemlichen Individuum fortwährend, daher nothwendig mit Rückbildung in beständiger Wechselwirkung, das Flüßige gerinnt uraufhörlich und das Starre zerfließt wieder, und in dieser ununterbrochenen Metamorphose der Dichtigkeit und Cohärenz der Materie pulst das Leben. Dabey ist es höchst merkwürdig, daß in dieser Fluctuation, in welcher sich das Wesen der Organismen ausspricht, dennoch nicht bloß die Form, sondern selbst die Qualität der Materie beharrt, das Seyn sich in seinem Gegensatze, dem ewigen Wechsel ausdrückt.

Der Bildungstrieb stellt seine Produkte in verschiedenen Abstufungen dar; diese theils im Raume, jede Stufe als besondere Gattung, theils in der Zeit, alle Stufen in dem Lebensalter eines Individuums, daß er von einem einfachen und unförmlichen Keim durch alle Labyrinth der Organisation zu der schönsten Gestalt hinaufhebt. Die Stufen sind keine wesentlichen Differenzen, sondern bloße Potenzen des ersten Gegensatzes, die theils von dem + und —, theils von der Multiplication und Aggrega-

tion desselben abhängen. Er realisirt die Ideen und fixirt die Entwicklungen wenigstens momentan, dadurch, daß er sie verkörpert, schafft das Gerüste für das Spiel der Kräfte, bringt sie durch dasselbe in einen organischen Zusammenhang, und potenzirt sie durch diesen Zusammenhang. Er geht von der Sensibilität und Irritabilität aus, ist nachher aber wieder der Erzeuger dieser Kräfte, und constituirt mit ihnen jene Trias, durch welche alle, die niedrigsten wie die höchsten Functionen im Organismus, zu Stande kommen.

### §. 3.

#### Gleichheit des galvanischen Processes und des Lebensprocesses.

Die letzte Weltursache, welche sie auch seyn mag, ist eine nach Ideen wirkfame Thätigkeit und der Grund aller Thätigkeit nur Einer, der durch keinen anderen bedingt ist, also sich allein und seiner eignen Gesetzmäßigkeit folgt. Jener absolute Grund des Alls ist immerhin bestrebt, aus sich heraus und wieder in sich zurückzugehen. Daher erscheint sein Handeln sowohl im Idealen, als Denkendes und Gedachtes, als im Realen, als Umwandlung des Unendlichen in ein Endliches und Rückkehr des Endlichen in das Unendliche, also das gesammte Handeln im Universum in einer zwiefachen Form, die aber in ihrem Ansehen das Gleiche von beiden ist, also eine bloß scheinbare Differenz begründet. Jene Dichotomie spricht uns überall an; in dem Gegensatz des Leibes und

der Seele, der Schwere und des Lichts, der Contraction und Expansion, in der positiven und negativen Polarität des Magnetismus und der Elektricität, in der Quadruplicität der Elemente, in der Kalk- und Kieselreihe, in dem Gegensatz der Arterien und Venen, der Muskeln und Nerven, der Sensibilität und Irritabilität u. f. w. \*).

In jenem unwandelbaren Streben des Absoluten, sich selbst Subjekt - Objekt zu seyn, seine Einheit in ein Mannichfaltiges aufzulösen und dies wieder in sich zurückzunehmen, liegt der Grund aller Thätigkeit in der Natur, der Anziehungen und Abstoßungen, der Bildungen und Rückbildungen, der beständigen Störungen und Wiederherstellungen des Gleichgewichts, durch welche die Lebenspulsse bestehen, die das ganze Weltall erschüttern. Sofern von jenem Gegensatz alle Thätigkeit ausgeht, sind auch die allgemeinen Naturfunctionen, das Bilden, Bewegen und Vorstellen Thätigkeiten einer Art, die sich bloß durch die Potenz unterscheiden, in welcher jene Urkraft wirksam ist. Die Gebilde sind fixirte Bewegungen und verkörperte Ideen; die Bewegungen, besonders die cosmischen, wenn man von allem Körperlichen abstrahirt, das Gedicht des höchsten Verstandes; und die Vorstellungen und Gedanken Bildungen und Bewegungen zugleich.

Durch den magnetischen, elektrischen und chemischen Proceß, die das Suchen nach

\*) Rupprecht diss. de Antithesium usu in Physiologia, Halae 1809.

Länge, Breite, und die Durchdringung beider in der Tiefe ausdrücken, werden die drey Dimensionen der Materie bestimmt. Jene Proceſſe ſind Formen des Dynamischen, alſo die Categoriceen der allgemeinen Phyſik. Mit dem dynamischen Proceſſe iſt der Lebensproceſſe organiſcher Weſen einerley, bloß eine höhere Potenz deſſelben, welche von der Qualität des Produkts abhängt. Daher finden ſich in den Organismen die nemlichen Formen wieder, die in der Conſtruction der Materie thätig ſind. Da nun der Galvanismus der allgemeine Ausdruck des ins Produkt übergehenden Proceſſes iſt, und magnetiſche, elektriſche und chemiſche Thätigkeit, mit dem Produkte potenziirt, die drey Categoriceen der Phyſik der Organismen geben, ſo müſſen wir uns den Galvanismus als die Brücke denken, über welche die allgemeinen Naturkräfte, Schwere, Expansion und Contraction in Plaſtik, Senſibilität und Irritabilität übergehen.

Gleich bey der erſten Bildung treten die Gegenſätze des ſenſibeln und irritabeln Systems, in dem Keime des Hirns und Herzens, als Pole hervor, und beide Elektromotoren ſind durch eine Flüſſigkeit zu einer galvanischen Kette verbunden. Ueberall finden wir dieſe Trias heterogener Leiter, mit welchen die Bedingung einer organiſchen Action gegeben iſt. Im Gehirn ſind ſie durch Rinde, Mark, und arterielles Blut gegeben. Die nemlichen Stoffe, durch welche in der allgemeinen Phyſik jene Polaritäten ſich ausſprechen, finden ſich auch im organiſchen

zwischen Naturreich; Sauerstoff und Kohlenstoff auf Seiten der Contraction, Wasserstoff und Stickstoff auf Seiten der Expansion; diese als Repräsentanten des sensibeln, jene als Repräsentanten des irritabeln Systems. Kohlenstoff drückt das überwiegende Contraktive, Azot das überwiegende Expansive im Seyn; Sauerstoff das überwiegende Contraktive, Wasserstoff das überwiegende Expansive im Werden aus. Daher finden wir überall einerley Typus der Bildungen, und die nemliche Organisation im Einzelnen wie im Ganzen, nur mit dem Unterschiede, daß das identische Substrat jener Quadruplicität im Einzelnen wie im Ganzen in einer vierfach verschiedenen Richtung nach dem Plus oder Minus des einen oder des andern bis zu einem gewissen Maximum hervortreten kann \*).

Die einfachen Ketten häufen sich durch den Bildungsproceß, vergrößern sich durch Wachsthum, sammeln sich zu Batterieen, potenziiern sich durch die Qualität der festen und flüssigen Theile, und treten gegen einander auf zu einer wundervoll verflochtenen organischen Wechselwirkung, die als besondere Sympathieen erscheinen, und zuletzt in eine, und in eine allgemeine zusammenfließen. Wie durch Multiplication einfacher Ketten eine Batterie entsteht; in dieser das Nemliche, was in der einfachen Kette, also das Ganze in dem Einzelnen ist; die Batterie die Summe aller einzelnen Ketten enthält; sich also bloß durch ihre mehrere Intensität unterscheidet;

\*) Steffens Grundzüge der philosophischen Naturwissenschaft. Berlin. 1806. S. 45.

die Intensität die Qualität giebt; alle Qualität quantitativ ist; und an den Polen der Batterie das nemliche, Contraction und Expansion, Oxydation und Hydrogenation sich äußert, was an den Polen der einfachen Kette zum Vorschein kömmt; die Kette wie die Batterie, nach zwey Richtungen als Positivität und Negativität sich trennt, und in der Mitte das Indifferente von beiden zeigt: so in den Organismen. Sie sind Aggregate mehrerer Organe, eins ist dem andern gleich, und nur der Potenz nach verschieden von ihm; überall tritt in dem Einzelnen wie in dem Ganzen das Nemliche hervor, Contraction und Expansion, Oxydation und Hydrogenation, Irritabilität und Sensibilität. Die Intensität des Individuums wächst mit der Zahl und Gröfse seiner Organe. Das einzelne Organ ist nur im Conflict mit dem andern thätig, und die rastlose Thätigkeit aller, spricht sich auf einerley Art, als bildendes oder als thierisches Leben aus. Das Thätige wirkt als plastische Kraft durch Bildung, Reproduction und Wachsthum, im Foetusalter und bey den Delphinen, deren ungeheure Massen immerhin fortwachsen, aber wenig Animalität zeigen, oder als Animalität, indem die Kraft als Freythätiges an der Oberfläche der Gebilde hervortritt, und sich durch Muscularbewegung und Sensation offenbart. Wenn die Function irgend eines Organs in einem Individuum oder in einer Gattung vorwaltet; so finden wir, dafs es auch das verhältnismäfsig-stärkste Volum hat, wie die Nase im Hunde, der Magen und Darmkanal in den grasfressenden Thieren. Eben so wird auch das Organ,

welches am meisten geübt wird, am stärksten ausgebildet, der Brustkasten in den Läufern, die Arme und Beine in den Lastträgern und Fechtern. Menschen, deren Gehirn in einzelnen Theilen vorzüglich ausgebildet ist, charakterisiren sich auch durch eigenthümliche Talente, und umgekehrt kann man zurückgebliebene Organe durch Uebung hervortreiben, hervorgetriebene durch Ruhe zurücktreiben. In dem Maasse, als ein neues Glied eingeschoben wird, entsteht eine neue Tendenz, und die Spannung des Ganzen bekommt durchaus einen andern Ton, z. B. durch die Entwicklung der Geschlechtstheile zur Zeit der Pubertät. Die Ketten sind entweder immer geschlossen, im bildenden, oder sie werden geschlossen und geöffnet, im animalischen und höheren geistigen Leben.

Wie in der galvanischen Säule der dynamische Proceß den chemischen einleitet, dieser nirgends ohne jenen ist, und umgekehrt, so bedingen sich auch im Organischen, dynamischer und chemischer Proceß. Jener tritt im Somatischen hervor, anfangs bloß allein durch Bildung, aber selbst noch nach vollendeter Bildung ist jeder animalische Akt, er mag in Bewegung oder Vorstellung bestehen, mit Bildung und Rückbildung, also mit Chemismus oder somatischer Metamorphose verbunden.

Die chemischen oder qualitativen Erscheinungen an der Volta'schen Säule richten sich nach der Natur der Leiter, und wenn gleich beständig Oxydation und Hydrogenation und sonst nichts in der Batterie obwaltet; so entstehen doch immer andere Ox-

yden und Hydrogenel, je nachdem die Batterie aus diesen oder aus andern starren und feuchten Leitern zusammengesetzt ist. Eben so verhalten sich in den Organismen nicht allein die chemischen Produkte der Absonderung, sondern die Proceffe selbst, die hier als thierische Akte selbst hervortreten und sichtbar werden, wie sich die starren und flüssigen Leiter verhalten, in welchen der dynamische Proceß wirksam ist, und der eine Pol desselben vor dem andern vorwaltet. In den Nerven entstehen Sensationen, in den Muskeln Bewegungen, in den vegetativen Organen flüssige und feste Gebilde. Aus der nemlichen Lymphe erzeugt der vorwaltende Oxygen-Pol Knochen und Knorpel, der vorwaltende Hydrogen-Pol Nervenmark und Fett. Daher neigen sich die Afterorganisationen bald gegen den Oxygen-, bald gegen den Hydrogen-Pol \*). Der Lebensproceß, als dynamischer angesehen, scheidet die neutrale Lymphe in Festes und Flüssiges, und bildet das Feste nach der Oxygen-Seite als Muskeln, Knorpel und Knochen, nach der Hydrogen-Seite als Nervenmark, Fett und Haare aus. Durch den ersten Eingriff der Oxydation in das hydrogenes Flüssige entsteht die erste Gerinnung, als erster fester Punkt der Plastik, von dem aus sie das Gebilde weiter ausspinnt. Mit dem Maximum der Fluidität und Hydrogenation fängt das Leben in dem Moment der Conception an, und ist um so wirksamer, als die Organe in dem Kinde

\*) Reil und Autenrieths Archiv für die Physiologie, B. 7. S. 268.



und Jünglinge reicher an Säften sind. Im Fortgang der Bildung und des Lebens wird die Oxydation immer mächtiger, und steigt zu einem Maximum, bey welchem der Tod aus übermäßiger Starrheit des Alters erfolgt. Das Thier erlöschet mit Uebermaafs der Oxydation, die Pflanze mit Uebermaafs der Hydrogenation. Alle ursprünglichen Bildungen und die ununterbrochenen Umformungen der ursprünglichen Gebilde durch die Reproduction entstehen durch das Wechselverhältniß des Hydrogenations- und Oxydations-Processes, welches von der Intensität dieser Prozesse, dem Vorwalten des einen vor dem andern und der Qualität der Materie abhängt, in welcher sie wirksam sind. Und in diesem beständigen Schwanken des Cohäsions-Verhältnisses, nemlich der Erstarrung des Flüssigen und der Colliquation des Starren, wogt das Leben. Das Saamenkorn löst sich erst in Milch auf, wenn es lebendig wird, bevor der Bildungs- und Entwicklungs-Akt in ihm anheben kann.

Alle organische Thätigkeit spricht sich unter dem Schema des Galvanismus aus. Dem Hydrogen-Pol sind die Verdauungs-Werkzeuge, die Hydrogen und Carbon geben; dem Oxygen-Pol die Respirationsorgane zugelegt, die Azot und Sauerstoff darbieten. Affekte, wie Gram und Furcht, die die Sensibilität angreifen, offenbaren sich im Gehirn und den Unterleibs-Eingeweiden, also in solchen, die dem Hydrogenations-Pol vorstehn, hingegen sprechen sich Freude und Hoffnung durch die Actionen des Herzens, die Brustorgane und Muskelthä-

tigkeit aus. Muth und Hoffnung begleitet die Brustkrankheiten, Furcht die Krankheiten des Unterleibes. Andere Beweise, dass die Functionen der Organismen nach dem Schema des Galvanismus erfolgen, und ihre dynamischen Verhältnisse den Gesetzen der Volta'schen Säule entsprechen, übergehe ich \*).

#### §. 4.

##### D a s A l t e r.

Ein unförmliches Klümpchen Schleim ist der erste Keim des Menschen. Aus demselben entwickelt er sich durch eine Succession organischer Metamorphosen, und nähert sich durch Ausbildung allmählig dem Ideal des Menschen an, geht dann von dieser höchsten Stufe wieder rückwärts bis auf einen Punkt, wo er nicht mehr als organisches Wesen, und noch weniger als Mensch zu bestehen im Stande ist. Dieser Cyclus von Veränderungen, durch welche er von seiner Conception an, bis zu seinem natürlichen Tode nach einer durch ihn selbst bestimmten Regel mit Stätigkeit fortgetrieben wird, ohne irgendwo einen Ruhepunkt zu finden, als im Grabe, ist sein Alter.

Ideel angesehen ist diese Succession nur eine, und ihr Typus unwandelbar durch den Begriff der Menschenorganisation in allen seinen Verhältnissen, den kleinen wie den grossen Umläufen und deren Zusammenfluss in dem Totalumlauf vorher bestimmt. Allein der empirische Mensch durchläuft sie mit

\*) Reil und Autenrieths Archiv, B. 8. S. 305.

eben so vielen Variationen, als Abweichungen vom Normal möglich, und durch seine zufällige Existenz wirklich sind.

Nur die Metamorphosen, welche sich in dem Menschen selbst ereignen, und die Reihe derselben, welche jeder für sich an seinem Bogen abgelaufen ist, bestimmen sein Alter. Successionsreihen anderer Dinge können bloß Maassstab für dasselbe seyn. Tage, Monathe und Jahre sind nicht Abschnitte in seinem, sondern in dem Alter unseres Planeten-Systems. Da aber das concrete Alter mit verschiedener Geschwindigkeit verläuft, die Individuen nicht alle einerley Grad der Reifung erhalten, und die Metamorphosen desselben, besonders in der Periode des männlichen Alters, nicht sichtbar genug hervortreten, um durch sinnliche Merkmale auf jedem Punkt festgehalten werden zu können; so bedürfen wir eines fixen Zeitmaassses zum Maassstab für den mittleren Durchschnitt desselben. Dazu kommt endlich noch, daß in dem allgemeinen Organismus das Ganze durch das Einzelne, und dies durch jenes nothwendig bestimmt, das Verhältniß der Metamorphosen des einen zu den Metamorphosen des andern fixirt, und das Leben der Thiere von dem Leben der Weltkörper abhängig ist. Daher hat man von jeher für die Successionsreihe im Menschenalter die Successionsreihe in unserm Planeten-System zum Maassstab genommen, und jene nach einer Reihe von Tagen, Monathen und Jahren zu bestimmen gesucht, die in dem cosmischen Leben verstrichen sind. Allein das Verhältniß zwischen den Succes-

sionsreihen verschiedener Organismen zu einander, ist nur fix, so lange wir sie ideel ansehen. Im Empirischen herrscht Abweichung; der eine Mensch altert schneller, der andere langsamer, jeder für sich nach seiner Constitution, den äufsern Einflüssen und der Nutzung seines Lebens.

Was im Univerfum zumahl, ohne Zeit und Raum und in absoluter Synthesis ist, das entwickelt sich in den Organismen, als dem verkleinerten und gleichsam zusammengezogenen Bilde des Univerfums in der Succession. Doch ist auch im Empirischen diese Synthesis dadurch bildlich angedeutet, dafs theils alle Abstufungen der Organisation in den Gattungen fixirt, und im Raume aus einander gelegt, theils eben diese Abstufungen in dem Lebenslauf der höheren Organismen in der Zeit und nach einander ausgesprochen sind.

Der Mensch ist durch eine Zusammenhäufung mannichfaltiger Organe. Jedes derselben ist ein Gewächs eigener Art, Knochen, Muskel, Nerve u. s. w.; jedes metamorphosirt sich auf seine Weise, und kommt in einer kürzern oder längern Zeit zur Reife; sie entstehn und vergehn nicht alle zugleich, sondern eins nach dem andern; sie sind nicht gleich mit und durch ihre Existenz wesentliche Bestandtheile des Individuums, sondern durch ihre Aufnahme in die organische Spannung des Ganzen, welche Aufnahme sich nach ihrer Lebendigkeit richtet. Von diesen Momenten, nemlich der Art, der Zahl, dem Alter und der Lebendigkeit der einzelnen Organe hängt die Gröfse der Sphäre und die

Intensität ihrer Spannung, also die Stufe ab, die durch das gegebene Individuum ausgesprochen wird. Die Ordnung, in welcher diese Momente zusammenstoßen und in ihrem Zusammenflusse fortrücken, bestimmt das Alter des Individuums, die Spannung der Totalität. Diese Succession ist wiederum durch die organische Spannung, jede spätere durch die frühere, die Geschichte des Foetus durch die Spannung mit der Mutter nothwendig vorher bestimmt. Jedes Organ kann nur entstehen, wachsen und wieder absterben in der Periode, die ihm durch das Verhältniß des Ganzen gesetzt ist.

Die Organe in der Zusammensetzung des Menschen entstehn nicht zumahl, sondern nach und nach, wie sie in jeder Periode des Lebens durch die Spannung des Gegenwärtigen hervorgerufen werden. Herz und Hirn sind das erste, diesem hängt sich das Uebrige allmählig an. Eben so allmählig stirbt ein Organ nach dem andern wieder ab. Die Vögel mausern, die vierfüßigen Thiere haaren sich, die Krebse werfen ihr Knochengerüste, und die Hirsche jährlich ihr Geweihe ab. Mit der Geburt verliert das Thier alle Entwicklungsorgane. Im zweyten Jahre entstehn Zähne, die im siebenten Jahre schon wieder absterben. Die Thymusdrüse geht noch früher verloren. Dazu kömmt noch, daß nicht alle Organe, die in und an dem Individuum haften, sondern nur diejenigen wesentliche Bestandtheile desselben sind, die es in seine Organisation aufgenommen hat. Die Geschlechtstheile sind nur in der Periode der Mannbarkeit organische Bestandtheile des-

selben. In jeder Lebensperiode ist also eine andere Gruppe von Organen, diese nach Maafsgabe ihres besondern Alters von verschiedener Qualität vorhanden, und die Stufen, auf welchen das Individuum steht, oder die Ideen, welche es ausspricht, folgen sich, wie sich jene Gruppen folgen. Nur einen Moment giebt es in der Successionsreihe, wo das Objekt, seiner Natur angemessen, den Begriff eines Menschen so vollkommen ausspricht, als es vermöge seiner Individualität möglich ist.

Jedes Organ entspringt mit seinem eignen Keim, jeder Knochen mit seinem Kern, und bildet sich dann für sich durch eine Reihe von Metamorphosen aus, die theils durch seinen Begriff, theils durch die Spannung des Ganzen bestimmt werden, durch welche es von Moment zu Moment fortrückt. Herr Kiefer \*) hat einen Versuch gemacht, der Succession der Metamorphosen des Auges in den verschiedenen Thiergattungen von seinem ersten Keim an, bis zu seiner vollendeten Ausbildung nachzuspüren, und sie unter ein allgemeines Schema zu bringen. Die Abnahme der Hornhaut in ihrem Umfang, die Trübung der Feuchtigkeiten des Auges, die Abstumpfung seines Nervenapparats, Presbyopie und Amblyopie sind Momente der Rückbildungs-Epoche desselben. Was vom Auge gilt, gilt von allen andern Organen. Jedes Organ hat also seinen individuellen Cyclus von Metamorphosen, seine Zu- und Abnahme, und sein ihm eigenthümliches Alter, wel-

\*) Reil und Autenrieths Archiv, B. 8. S. 94.

ches es, seiner Natur und der Spannung des Ganzen angemessen, durchläuft. Diese Bildungs- und Entwicklungs - Geschichten der einzelnen Organe sind die Elemente der Geschichte des Alters überhaupt. Dies kann nicht ohne jenes verstanden werden.

Jede Metamorphose wird ursprünglich durch den Bildungsprocess eingeleitet. Die Produkte desselben sind Gebilde. Die Gebilde gravitiren im Verhältniß mit ihrer Zahl und Qualität dynamisch gegen einander und gegen gemeinschaftliche Centra. Das Produkt davon ist der Organismus der Functionen. Der Bildungsprocess geht stätig durch den ganzen Lauf des Lebens fort, und begleitet jeden Lebensakt, er mag bildend oder bewegend seyn. Der Process selbst erscheint als Erstarrung des Flüssigen und Fluidisirung des Erstarrten. Allein das Object wird bey jeder neuen Auflösung zwar seinem Grundtypus angemessen von neuem gestaltet, doch nie wieder zur vorigen Gestalt vollkommen reproducirt. Denn alsdann würde die Gestalt fix, und keine allmähliche Progression derselben möglich seyn. Dadurch reißt es seiner vollkommensten Ausbildung entgegen, und geht dann wieder von derselben rückwärts. Dies geschieht im Einzelnen wie im Ganzen. Das Alter ist also eine stätige Fluctuation, die stückweise angesehen in einer abwärts steigenden Progression verläuft und endlich ist, aber dadurch unendlich wird, und in eine Kreislinie zusammenfließt, daß sie beständig in sich selbst zurückkehrt. Es ist eine Evolution bestimmter Accidenzien, die an dem Behar-

renden ablaufen, aber selbst das, was wir als das Substantielle in dem Fluß der Accidenzien setzen, (die Gestalt und das Gesetz), besteht nur in diesem Fluß.

Jedesmal, wenn ein Organ eingeschoben, aufgelöst oder bedeutend metamorphosirt wird, entsteht eine andere Gravitation und Spannung; die dynamische Metamorphose greift durch das Ganze, in ihm werden andere Bestimmungen gesetzt, die sich auf seine Intensität und Qualität beziehen, und für jeden gegebenen Moment die Idee aussprechen, die durch die ganze Succession realisirt werden soll. Nur auf einer Stufe dieser Evolution spricht das Individuum den Begriff eines Menschen so vollkommen aus, als es nach Maafgabe seiner Individualität möglich ist; unter und über diesem Culminationpunkt nähert es sich mehr oder weniger den bloß vegetativen oder thierischen Geschöpfen an. So mannichfaltig als sich die somatische Seite verändert, muß sich auch die dynamische Seite und die Idee verändern, die auf jeder Stufe der Successionsreihe ausgesprochen werden soll.

Durch den ursprünglichen Bildungsakt werden die endlichen Organismen in die Erscheinung hervorgetrieben. Die Erscheinungen, durch welche sie ihre Existenz beurkunden, sind, daß sie sich bilden, vegetiren, sich thierisch bewegen, empfinden und denken. Sie thun dies alles durch sich selbst. Das Gebildete ist auch das Bildende, das Empfundene auch das Empfindende. Eins dieser Phänomene ist sowohl als das andere Accidenz eines Be-



harrenden, von dem wir nicht wissen, ob es seinen Accidenzien analog vorstellt, denkt u. s. w. Wir tragen die Accidenzien, die allein zu unserer Kunde kommen, auf dasselbe über. Das Ding an sich erscheint nicht, sondern es wirft nur endliche und vergängliche Gleichnisse von sich, als flüchtige Abdrücke der ewigen Substanz in den Strom der Zeit hin. Die endlichen Dinge erscheinen sich gegenseitig mittelst des äusseren Sinns. Was erscheint, ist nur dem äusseren Sinne wahrnehmbar, also die Accidenzien ohne Ausnahme alle, nicht blofs die mechanisch - chemischen, sondern auch die dynamisch - psychischen, die thierischen Bewegungen, Empfindungen und Gedanken sind nur dem äusseren Sinne wahrnehmbar. Er nimmt sie in einer Form wahr, die wir die objektive oder körperliche Seite des Dings nennen, und sie der subjektiven oder dynamischen entgegensetzen, die wir als den Grund der Erscheinungen ansehen. Der Gedanke wird durch Bewegung, die Bewegung durch Orts-Veränderung des Materiellen, also zuletzt alles durch das Materielle sichtbar. Blofs seine eignen Gedanken schaut das Individuum ohne jene Form, aber nur diese, und diese doch auch wieder nur unter der Bedingung eines materiellen Organs im eignen Bewusstseyn, an. Der äussere Sinn begnügt sich mit der Erscheinung, aber die Vernunft sucht zu derselben den Grund, der weder körperlich noch unkörperlich, sondern das Gleiche von beiden, eine ausser der Sphäre des Accidentellen, also eine ausser unserer Sphäre liegende und für uns

unerreichbare Substanz ist. Sie ist transcendental sowohl in Beziehung auf Bildung, als in Beziehung auf Bewegungen, Empfindungen und Gedanken, die an dem Gebilde eben so wie seine mechanisch-chemischen Accidenzien erscheinen. Weder das eine ist das Schaffende, noch das andere das Basische, sondern beides Coëffekt der einen Substanz. Doch scheinen uns die Gebilde als solche, ihre Bewegungen und Gedanken Dinge verschiedener Art zu seyn, und daher reihen wir sie an verschiedene subjektive Haltungspunkte der Plastik, Irritabilität und Sensibilität an, die aber sämmtlich Aeußerungen eines Grundes sind. An einigen Gebilden äußern sich nur die mechanisch-chemischen Erscheinungen, die dynamischen, und besonders die höheren Potenzen derselben sind zurückgedrängt; an andern sind sie alle in gleicher Stärke hervorgetreten. Jene mechanisch-chemischen Phänomene, durch welche sich das Gebilde als ein Ausgedehntes im Raume offenbart, stehn mit dem animalisch-psychischen in einem engen Verhältnisse. Mit einer bestimmten Mischung und Form sind eben so bestimmte organisch-animalisch-psychische Erscheinungen verbunden; mit jeder Metamorphose der Mischung und Form im Laufe des Alters tritt zugleich auch eine ihr entsprechende Metamorphose der Functionen ein. In der Schwangerschaft lockert sie die Gebärmutter-Substanz auf; heym Stillen bekommt die Brustdrüse eine körnigte Organisation, in der Peritonitis schwillt das Darmsfell, in der Leucorrhoe schwellen die Drüsen der Mutterscheide an. Schwinden die Hoden und-

Eyerstöcke im Alter, so geht das Zeugungsvermögen verloren. Das Ganze ist nichts anderes als ein specifischer Inbegriff von Kräften, die eine bestimmte Richtung auf Bildung und Animalität haben. Daher bezeichnet Qualität und Form die Function. Die Zoochemie analysirt die Qualität, die Anatomie die Form; beide exponiren die Function. Qualität und Form sind die Hieroglyphe des Dynamischen; Zoochemie und Anatomie die Kunst sie zu dechiffriren. Wir können daher das Alter nach seinen formatischen und nach seinen dynamischen Metamorphosen betrachten; beide Seiten entsprechen sich vollkommen, und verlaufen in gleicher Parallele.

Aus diesem erhellet nun, daß das Alter eine stätige Fluctuation, eine Geschichte des Ganzen ist, deren Elemente in der Geschichte des Einzelnen liegen. Nach der Zahl, Qualität und Lebendigkeit des Einzelnen richtet sich die Dynamik, die Spannung, Centricität und Einheit des Ganzen, und die Idee des Ganzen ist so verschieden als die Stufe seiner Entwicklung. Wie die Succession der Bildungen, so die Succession der Functionen, so die Succession der Ideen, die der unendliche Grund des Endlichen sind. Durch die Aufnahme oder Ausstossung des Einzelnen aus der organischen Spannung und durch das Entstehen und Vergehen einzelner Organe entstehen Epochen in dem Lauf des Alters, die sich durch den andern Charakter, welchen sie dem Ganzen mittheilen, besonders herausheben, kleine Umläufe, die sich in große, besondere, die sich in allgemeine zusammenwälzen. So fallen die täglichen

Rotationen der Erde um ihre Axe mit den jährlichen um die Sonne, die Tage mit Jahren zusammen. Wir müssen daher die Physiologie des Menschen, die wir zu sehr als ein Stillestehendes ergriffen haben, als ein stätig sich Bewegendes darstellen, und zwar als ein solches, das sich bald auf mehrere, bald auf weniger Punkte, und auf jedem besondern Punkt mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt, dadurch dem Ganzen eine Bewegung mittheilt, die zwar das Resultat des Einzelnen, aber doch von jedem Einzelnen verschieden ist, und in diesem Fluß des Ganzen Stellungen des Einzelnen unter sich und zum Ganzen hervorruft, die sich als besondere Aspecten oder Epochen herauswerfen. Wir müssen die Geschichte jedes einzelnen Organs geben, wie es von Moment zu Moment durch die Stadien seines besondern Alters fortrückt; die Geschichte des Ganzen, wie es durch den Zusammenfluß des Einzelnen entsteht, und durch den Fluß desselben mit fließt, aber wegen Verschiedenheit in dem Zeitmaafse, mit welchem das Einzelne altert, eine eigenthümliche Richtung bekommt; und endlich den Typus auffuchen, der in diesem Fluß herrschend ist, das Einzelne so zusammentreibt, successiv weckt, tödtet und metamorphosirt, damit dadurch eine Metamorphose des Ganzen, und in derselben die nemlichen Abschnitte der allmähligsten Zunahme und Abnahme zu Stande kommen, die das Einzelne hat.

Die gewöhnlichen Eintheilungen des Alters sind zufällig und willkürlich; das Ganze wie  
das

das Einzelne metamorphosirt sich mit Stättigkeit. Daher die große Verschiedenheit in den Eintheilungen desselben. Einige haben den ganzen Lebenslauf in drey, andere in fünf, andere in sieben Abschnitte, die Abschnitte wieder in mehr oder weniger Unterabschnitte eingetheilt. Die meisten haben schon den Fehler begangen, daß sie den charakteristischen Abschnitt des Alters vor der Geburt, so wie die Verwesung nach dem Tode, über welche Schubert \*) soviel Schönes gesagt hat, mit Stillschweigen übergingen. Man hat die Abschnitte des Alters entweder von dem Entstehen und Vergehen einzelner Organe, oder von ihrer Aufnahme und Ausstoßung aus der organischen Spannung der Gruppe hergenommen, und aus dem Zustand des einzelnen Organs auf die Constitution des Ganzen, aus der Pubertät auf Mündigkeit geschlossen. Da dies aber eigentlich nur Momente in der Geschichte der einzelnen Organe sind, und diese Momente keinen, gleichen, sondern einige einen unbedeutenden, andere einen durchgreifenden Einfluß auf die Spannung des Ganzen haben; so hätten nur die letzten herausgehoben werden sollen, die in dem Umlauf des Ganzen Epoche machen, und die Potenzen bezeichnen, durch welche es zu seiner Idee hinangehoben werden muß. Dies setzt aber mehr Einsicht in die Spannungsgesetze, eine Schätzung der Kraft, mit welcher jedes einzelne Gehirn gegen alle an-

\*) Abhandlungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens, Leipz. 1806. 2. Theils, 1. B. S. 1.

dere und das Centrum gravitirt, voraus, als wir bis jetzt noch besitzen. Endlich können wir zwar wohl die früheren Epochen, in welchen die somatische Metamorphose vorwaltet, durch sinnliche Merkmale festhalten, aber desto schwerer wird dies in den spätern Abschnitten, wo die Kraft als ein Freythätiges hervorgetreten, und das bildende Leben zurückgedrängt ist. Hier schleicht der Fluß so stätig fort, daß er an keinem Punkt Abätze macht, und nur die großen Abstände mehrerer Jahre durch ihre Differenz erkennbar sind.

Man könnte den ganzen Lebenslauf in zwey Epochen, dem Incrementum oder der Annäherung zur Idee des Menschen und dem Decrementum oder der Entfernung von derselben eintheilen, und diese als wesentliche Epochen ansehen. Das Ganze hat einen Anfang, den Moment der Conception, ein Ende, den Tod vom Marasmus und einen Indifferenzpunkt, die Acme, welche zwischen beiden liegt. Jede dieser Epochen kann wieder in zwey andere eingetheilt werden. So wie es im Umlauf des Jahres ein Sommer- und ein Winter-Solstitium giebt, zwischen welchen die Tag- und Nacht-Gleichen liegen, die es in Frühling, Sommer, Herbst und Winter scheiden, so hat auch das Menschenalter vier Nutations - Epochen, zwey in der Ascension, und zwey in der Descension, jede von achtzehn Jahren. Darnach würde das Menschenalter zwey und siebenzig Jahre, und was früher stirbt oder länger lebt, Ausnahme vom Normal seyn. Die Ascension würde die Epoche der allmählichen Ausbildung, und die De-

scension die Epoche der Rückbildung seyn. In der ersten tritt das Endliche immer stärker hervor, bis es die Einheit in der Mannichfaltigkeit, und das Bild des Unendlichen in dem Endlichen aufs vollkommenste auspricht; in der zweyten nähert sich der Organismus wieder dem Unbedingten, löst alle Verhältnisse auf, und kehrt mit dem Tode in die Universalität zurück, wo nur noch die Idee, als Vorbild von ihm, übrig bleibt.

Allein aus dem Obigen erhellet schon, daß auch diese Eintheilung, sofern sie auf das Ganze bezogen wird, nicht von einem absoluten und gleichzeitigen Incrementum und Decrementum alles Einzelnen zugleich verstanden werden darf. Denn der Mensch ist nicht etwas, das in allen Theilen zugleich zunimmt und abnimmt, sondern ein Garten von verschiedenen Gewächsen, in welchem eins entsteht, wenn das andere schon vergeht; eins altert, wenn das andere erst aufblüht. In ihm ist, wie im Macrocosmus, alles, Geburt und Tod, Wachsthum und Abnahme zugleich da. Auch kann jene Eintheilung nicht auf das Leben schlechtweg bezogen werden. Denn das bildende Leben fängt mit der Acme an, und nimmt allmählig ab; und wenn auch das thierische Leben nach und nach wächst, und von seinem Culminationspunkt wieder zum Minimum zurückkehrt, so geschieht dies doch nicht in allen seinen Verhältnissen. Die Stärke und Lebhaftigkeit der Muskeln, die Schärfe der Sinne und des Gedächtnisses sind schon im Sinken, wenn das Ganze noch der Acme sich na-

hert. Jene Eintheilung kann also weder auf die Zunahme und Abnahme des Ensemble der einzelnen Organe, noch des Inbegriffs der einzelnen Vermögen, wie überhaupt nicht auf die körperliche Seite des Menschen bezogen werden. Sie gilt nur von den dynamischen Verhältnissen des Menschen, sofern er ein Ganzes durch Gravitation gegen sein Centrum, durch Einheit in der Mannichfaltigkeit ist, und von der niedrigsten Stufe dieser dynamischen Einheit durch Potenziirung derselben zur höchsten geistigen aufsteigt. Sie gilt von dem allmähligen Annähern des Menschen an sein Ideal bis zu dem Punkt, der nach Maafsgabe seiner Individualität für ihn der nächste ist, und von der Entfernung von diesem Punkt. Die Zunahme ist ein stufenweises Erwachen; die Acme der höchste Punkt des Wachseyns, den er als Individuum erreichen kann; die Abnahme ein allmähliges Einschlafen bis zum Todes-Schlaf. Das Wachseyn ist Bewusstseyn seiner selbst und der Welt, die Grade desselben sind der Sphäre des Bewusstseyns parallel. In jeder früheren Periode spricht das Objekt auch einen Begriff, aber nicht den des Menschen, sondern den Begriff einer Pflanze, eines Thieres u. s. w. aus. Manches Individuum kömmt nie dahin, sondern durchwandelt nur die niedere Sphäre der Vegetation und der Thierheit. Jene dynamische Einheit des Ganzen und die Potenz derselben ist in der concreten Welt nie ohne ein Körperliches, das an Mischung und Form ihr vollkommen entspricht. Denn sie ist eben die Einheit, die das Mannichfaltige aus sich herauswirft; das Cen-



trum, in welchem das Ausgedehnte zu einem Punkte verschwindet; der Vereinigungspunkt des Sichtbaren, den es sich selbst setzt, und in welchem es aufhört, ein Sichtbares, Getrenntes, Endliches und Körperliches zu seyn. Allein es fehlt uns noch zu sehr an Erkenntniß des Somatischen, um darnach den Gehalt des Dynamischen bestimmen zu können. In der Astronomie ist alles aus einander gehalten, die Gravitation richtet sich nach den Massen und ihren Entfernungen, und das Leben der Weltkörper bricht in sichtbare Bewegungen durch, die sich bloß durch Richtung und Geschwindigkeit unterscheiden. Allein im lebendigen Körper sind alle Sphären in einander geschlossen, ihr Leben offenbart sich in Gefühlen und Gedanken, die keinen Maassstab aufser sich haben, deren Richtung und Geschwindigkeit, Intensität und Extensität unendlich ist.

## Zweytes Kapitel.

### §. 5.

#### Incrementum und Decrementum überhaupt.

Beym Entstehen des Menschen, also dem Anfang des Incrementums, ist nicht allein sein Vermögen, Lebenskraft und Erregbarkeit zu erzeugen am stärksten, sondern auch die Masse der Gebilde am kleinsten, die durch das Erregbare erhalten werden muß. Die Summe und der Ueberschuß der Lebenskraft ist also in der

Nähe des Entstehens aus einer doppelten Ursache am grössten, und wird von da an immerhin geringer, theils, weil das Vermögen zu ihrer Erzeugung schwächer, theils, weil die zu erhaltende Masse durch den Bildungsprocess grösser wird. Denn das Leben ist mittelst des Körpers, in welchem es waltet, nicht allein Mehrer, sondern auch Zerstörer seiner selbst. Der Ueberschuss des Erregbaren, welches nicht zur Erhaltung desselben verwandt wird, was actu da ist, kann nicht unthätig seyn, ist disponibel. Es disponirt über sich selbst, und wirkt nach dem immanenten Gesetze, Einheit in der Mannichfaltigkeit und Mannichfaltigkeit in der Einheit hervorzubringen. Jenes geschieht in dem Maaße, als das Schaffende vor dem Basischen vorwaltet. Daher ist auch der Organisationstrieb vom Entstehen an am stärksten, aber die Tendenz zur Einheit nimmt ab und der Organismus zerfällt in dem Maaße, als das Basische im Verhältniss zum Erregbaren die Oberhand bekommt. Anfangs äussert sich die disponible Erregbarkeit als bildende Kraft, sie schafft das Gerüste, vermehrt die Fläche, schliesst die Zahl der Gebilde zu einem Ganzen ab, bildet die Gebilde durch Reproduction weiter aus, vergrössert sie durch Wachsthum, und erhält sie. Die Bildung geht im Anfang am raschesten von statten, weil am meisten Erregbarkeit erzeugt, und durch das animalische Leben fast keine verzehrt wird. In dem Moment, wo sich in der Mitte der Schwangerschaft die successiv entstandenen Gebilde zu einem Ganzen abschliessen, und alles da ist, was zum Begriff der respektiven

Organisation gehört, wird das Innere ein Aeußeres, das Gebundene ein Freyes; ein Theil der Erregbarkeit wird strahlend und folgt, wie die Inponderabilien, der Oberfläche. Das animalische Leben beginnt, aber in schwachen Pulsen, und alternirt mit langen Intervallen des vegetativen, in der Form des Schlags. In dem Maasse als die Bildung abnimmt, nimmt die Animalität an Intensität und Extensität zu. Zuerst tritt die Muskelbewegung, dann der äußere, und zuletzt der innere Sinn hervor. Die vegetative Seite des Lebens beginnt mit Bildung zur Zeit, wo die Frucht mit der Mutter die Kette schließt, dann folgt Wachstum, die mit dem männlichen Alter ihr Ende erreicht, und zuletzt bleibt bloße Ernährung oder Ersatz dessen über, was durch die Lebensprocesse verzehrt wird. Die animalische Seite des Lebens hat gleichfalls drey Stufen, Bewegung, äußeren und inneren Sinn, die sich aber in steigender Progression entwickeln. Der Stoff erhebt sich im Gleichgewicht der Kräfte zur Materie, die Materie zu einem Organismus von Gebilden, in welchen ein Inbegriff stummer Ideen realisirt ist; nach vollendeter Bildung tritt das Intelligente hervor, und bildet das höhere thierische Leben mit Bewußtseyn, wie es vorher das niedere plastische bewußtlos bildete.

Ich habe oben schon gesagt, daß die disponible Erregbarkeit nicht unthätig seyn könne, sondern angemessen der Thierart, in welcher sie erzeugt wird, sich in Produkte umsetzen müsse. Die Delphine vegetiren unaufhörlich fort, die Eich-

hörnchen und andere eingefangene wilde Thiere, bewegen sich periodisch aus Bedürfniss, es entstehen Krankheiten, Convulsionen, Veitstanz und andere Evolutions-Krankheiten. Die eingesperrten wilden Thiere bekommen leicht Knochenfraß. Vielleicht könnte man manche Nervenkrankheiten bloß dadurch heilen, daß man mehr Thätigkeit, und durch dieselbe eine stärkere Consumption der Erregbarkeit in der Organisation hervorbrächte. Wird zuviel Erregbarkeit erzeugt, oder zu wenig verzehrt, so bricht der Ueberschuß in sthenische Krankheit, in Polysarcosis und Polychymie, die die Form des vegetativen, oder in Entzündungen, Gefäßfieber, Convulsionen und Rasereyen durch, die die Form des animalischen Lebens haben. Fehlt es an Lebenskraft, wegen geschwächter Reproduction oder zu starker Consumption derselben; so entsteht Mangel an Thätigkeit, entweder in den Aeußerungen des vegetativen oder des animalischen Lebens.

Die Erregbarkeit wird durch das Leben erzeugt und wieder durch dasselbe, sowohl durch das Vegetative als durch das Animalische verzehrt. Denn ohne Lebensgeist kann so wenig ein Eingeweide als ein willkührlicher Muskel wirken. Jeder Lebensakt, auch der auf Vegetation gehende, ist mit Zersetzung des Gebildes verbunden. Die unmittelbare Erscheinung, in welcher das Leben hervortritt, ist immer die nemliche, ein Lebensakt; die entfernte Vegetation oder Animalität. In beiden Fällen geht die Kraft in ein Produkt, dort in

ein reales, in Gebilde, hier in ein ideelles, Bewegung und Gedanke, über.

Die Erregbarkeit wird wahrscheinlich durch den Nerven-Apparat, in welchem arterielles Blut, graue und weisse Substanz die Leiter sind, sie wird vorzüglich in der Ruhe, dem Schlaf und Winterschlaf erzeugt. Wenigstens wird das Vermögen zu ihrer Erzeugung im Schlaf vermehrt. Sie wird nicht blofs im Ganglien-, sondern auch im Cerebral-System erzeugt. Die zum Ganglien-System gehörige Kette der Eingeweide ist nur der Apparat, der neue thierische Materie assimiliert, damit die Batterie sich immerhin selbst reproduciren könne. Daher mufs das animalische Leben abwechselnd im Schlafe seyn. In beiden Sphären, der animalischen wie der vegetativen, ist der Akt selbst beides zugleich, chemisch-vegetativ, und galvanisch-animalisch; in beiden wird das Gebilde durch die Action zerstört; nur bereitet die vegetative Sphäre die Bedingungen vor, die zur Reproduction der Gebilde nöthig sind.

Die Nerven sind ausserdem, dafs sie Elektromotoren sind, auch noch Collectoren, Isolatoren, Leiter und Halbleiter des Inponderablen. Dadurch ist ungleiche Vertheilung, also örtliche Anhäufung desselben, und ein Wechsel der Thätigkeit von einem Organ zum andern möglich. In dem Maafse, als es sich von einem Organ zum andern wirft, entsteht entweder eine Reihe plastischer Entwicklungen, Bildung dieses oder jenes Knochens, Dentition, Pubertät, Schwangerschaft, oder eine Succession animalischer Proceffe, die sich in Bewegung

gen und Vorstellungen offenbaren. Dort bestimmt das Gesetz der Plastik, hier die Willkühr die Succession.

In der Acme steht die Erzeugung des Lebensgeistes mit seiner Consumption im Gleichgewicht, das Individuum hat den höchsten Punkt seiner Erweiterung erreicht. Von nun an wird immer weniger erzeugt, und in dem Maasse, als dies geschieht, muß sowohl die Sphäre der Thätigkeit des vegetativen wie des animalischen Lebens enger zusammengezogen werden. Die Organe nehmen an Volum ab, die Knochen verlieren ihr festes Korn, Haare und Zähne fallen aus, Fett und Lymphe vermindern sich, es entsteht Abzehrung vom Alter, Marasmus. Andere Organe, z. B. die Geschlechtstheile, werden wegen Mangel an Lebendigkeit aus der organischen Spannung ausgestoßen, wodurch die Function wegfällt, und die große Summe disponibler Erregbarkeit erspart wird, die die Function, z. B. der Geschlechtstheile, verzehrt. Eine Muskelgruppe kündigt nach der andern dem Greise den Dienst auf, ein Sinnorgan schleicht sich nach dem andern davon, und die Vernunft zehrt sich zu einem Schatten ihrer ehemaligen Größe ab, den wir Albernheit des Alters nennen, bis am Ende vom Menschen kaum etwas anderes übrig bleibt, als der ausgefogene und absolut unfruchtbare Boden, auf den er ehemals gepflanzt war. Mit der Acme beginnt also der große Rückbildungs-Process in Beziehung auf das Ganze. Die aus der organischen Spannung ausgestoßenen Organe verzehren sich, oder werden

transsubstanziirt, fallen aus ihrem Begriff, und verwandeln sich in fremde Gewächse, die nur noch mechanisch dem Organismus anhangen, und von ihm, wie die Pflanze vom Boden, ihre Nahrung saugen. Denn ein erblindetes Auge und eine absolut unfruchtbare Gebärmutter haben als solche zu seyn aufgehört. Sie sind capita mortua, aber keine wesentlichen Bestandtheile des Organismus mehr, weil sie nicht mehr in seine Spannung eingreifen. Der Mensch beginnt mit einem glimmenden Punkt, der sich bis zur Acme zu immer größeren Kreisen ausdehnt, die Sterne umfaßt, und das Weltall in sich einfaßt. Aber nach der Acme wird mit weiser Oekonomie von der Peripherie her alles wieder eingezogen, was zur unmittelbaren Existenz entbehrlich ist. Der Mensch entkleidet sich von einem Organ und von einem Vermögen nach dem andern, bis er wieder auf den engsten Raum des Punktes reducirt ist, und als Fünkchen in der leeren Nacht hängt, der zuletzt auch durch Apoplexie oder Asphyxie erlöschet. Das Kindes- und Greisenalter sind sich also entgegengesetzt; jenes fängt mit dem Maximum des Erzeugungs-Vermögens der Erregbarkeit an, dies geht mit dem Minimum desselben unter.

In dem Incremento werden immer mehr Organe erzeugt, ausgebildet, und in die organische Spannung aufgenommen. Damit wächst die Intensität und Qualität der Batterie. Am Ende des Incrementums sammelt sich noch ein Vorrath von Fett an, welcher der folgenden Periode des Alters zur Nahrung dient. Im Decremento verschwinden einige

Organe ganz, andere Arten aus, andere werden endlich aus der organischen Spannung ausgestossen. Embryo, Kind und Jüngling strotzen von Säften; der Greis hat wenige und erdige Säfte. Mit dem Säfte-Vorrath steht die Thätigkeit der Organismen, wie der Volta'schen Säule im Verhältniß. Wenn in einem Theile das Leben zunimmt, so wird er auch saftreicher, die Gebärmutter in der Schwangerschaft, die Knochen in der Entzündung. Viele Nerven und Gefäße, die Kinnladen-Fortsätze, Hoden und Eyerstöcke gehen im Alter oft ganz verloren. Andere tabesciren, z. B. die Muskeln; andere Arten in ganz fremde Gewächse aus, z. B. durch Verknöcherung, Verwandlung in Fett. Daher die Tabes und das runzlichte Ansehen des Greises, die großen Hautfalten unter dem Kinn, an den Brüsten und Bauch, die Furchen und Gruben im Gesicht, am Halse und den Extremitäten, das Hervortreten der Jochbeine, Kinnladen, Schlüsselbeine, Schulterblätter, Hüftbeine und Sitzknorren, theils von Consumption, theils vom Mangel des Turgors. Im Incremento wird die Batterie immer zu einer höhern Vollkommenheit, wenigstens in Beziehung auf die Potenz des Ganzen ausgebildet; im Decremento hingegen nimmt ihre Energie und ihr Ausdruck in dem Maafs wieder ab, als die Organe verschwinden, degeneriren, und aus der organischen Spannung ausgestossen werden.

In dem Incremento werden die Residuen der Lebensproceß der Art zersetzt und in ihre Elemente aufgelöst, daß sie in die ihnen geweihten



Excretions-Organe eintreten, und in der Form eines Dunstes oder einer tropfbaren Flüssigkeit ausgeleert werden können. Die Lunge leert die Kohle, die Leber den Wasserstoff, und der Urin den Stickstoff aus. Mit dem Alter verändern sich die Excretionen merklich an Qualität und Quantität. Athem, Ausdünstung, Urin u. s. w. bekommen einen andern Geruch, Farbe, Consistenz. Die Residuen werden nicht genug zersetzt, behalten mehr oder weniger die Mischung der thierischen Materie, treten ins Zellgewebe und das Parenchym der Eingeweide aus, und geben Anlaß zu den mancherley Degenerationen, die wir im Alter an den Organen wahrnehmen. Im Incrementum reproducirt sich das Organ immerhin zu einer vollendeten Form, im Decrementum zu einer immer schlechtern, bis es zuletzt ganz aus seinem Begriff fällt, und in einen fremdartigen Körper ausartet.

Im Incremento walten Hydrogenation und Expansion vor, Oxydation und Contraction sind zurückgedrängt. Aber von der Conception an wird die Oxydation immer mächtiger, steht in der Acme mit der Expansion im Gleichgewicht, und wird im Decremento vorherrschend. Bey der Empfängniß ist noch alles flüssig, die ersten Gebilde entstehen durch Oxydation, Frucht und Kind haben immer noch einen großen Vorrath lymphatischer Säfte. Das Gehirn, die Nerven überhaupt, die Leber und andere hydrogenirende Eingeweide, sind im Fœtus- und Kindesalter von vorzüglicher Größe. Auch die frohe Laune der Kinder, ihre rastlose Thätig-

keit, ihre Neigung zu Kopf- und Nervenkrankheiten, weist auf vorwaltende Hydrogenation hin. Selbst die Säure - Erzeugung im Magen, und die sauren Stühle und Schweißse scheinen eine durch Energie des Hydrogen - Pols hervorgerufene örtliche Thätigkeit des Oxygen - Pols zu seyn. Mit dem Decremento beginnt die vorwaltende Oxydation. Der Dunst in dem Zellgewebe, die lymphatischen Absonderungen, Schlüpfrigkeit, Expansion und Turgor der Theile nehmen ab, die Starrheit zu. Die Knochen werden spröder, die Muskeln tendinös, Häute und Gefäße verknöchern, und die der Hydrogenation gewidmeten Eingeweide, Hirn und Leber, schrumpfen ein. Mit dem Entweichen des Lebensprincips wird das Muskelfleisch schlaff, und der Turgor nimmt ab. In dem Turgor waltet zwar die Expansion vor, aber sie ist im Kampfe mit der Contraction. Daher die mit Weichheit verbundene Härte und Spannung. Die Pflanze beginnt mit vorwaltender Oxydation, und endet mit Hydrogenation, das Thier macht diesen Umlauf in entgegengesetzter Richtung. Doch gilt auch dies Merkmal nur vom Ganzen. Die weiblichen Geschlechtstheile sind vor der Pubertät hart wie Knorpel, lockern sich in der Schwangerschaft auf, und enden wieder mit überwiegender Contraction \*). Einzelne Theile, z. B. Knochen, können selbst im Alter durch Zunahme des Lebens sich auflockern. Wir haben Beyspiele,

\*) Reil und Autenrieths Archiv für die Physiologie, B. 7. S. 409.

dafs Weiber nach dem funfzigsten Jahre schwanger, graue Haare wieder schwarz geworden, und zum drittenmale neue Zähne entstanden sind. Das einzelne Organ kann sich verjüngen, und wenn das, was örtlich geschieht, allgemein möglich wäre; so würde der Mensch, wie der Phönix, aus seinem Rückstand wieder aufblühen können, und aufser der beständigen Verlängerung des nemlichen Individuums und der Multiplication durch Zeugung noch ein dritter Weg zur Erhaltung der Art offen seyn.

Das Incrementum ist endlich die Periode, wo der Mensch vom Tode durch Bewegung und Sinn zum Bewusstseyn erwacht; das Decrementum die Periode, wo er nach und nach wieder einschläft. Mit dem Erwachen bildet sich das organische Wesen immer mehr zur Individualität aus, mit dem permanenten Einschlafen kehrt es zur Universalität zurück. In den Metallen herrscht noch die Masse vor, ihre Differenz ist blofse Differenz der Schwere und Cohärenz, die Trennung der Schwere und des Lichts am grössten, und der Tod am gediegensten in ihnen ausgesprochen. In den Erdarten, Salzformationen und Kohlenlagern zeigt sich schon eine bewusstlose Perception in der Verwandtschaft; das Werden ist mit dem Seyn, der Sauerstoff und Wasserstoff mit dem Kohlenstoff und Stickstoff in einem gefelligern Verhältnifs; alles bildet sich gegenseitig in einander hinein; das Individuelle tritt hervor, indem das Univerfelle zurückweicht. In dem Maafse, als die äufsere Einheit, die durch die Homogeneität der Materie angedeutet ist,

gefällt, sich entfaltet, different wird, tritt innere Einheit in dem Mannichfaltigen hervor. Die ersten dunkeln Keime der Organisation erwachen, das Ganze spannt sich dynamisch, und auf allen Punkten offenbart sich alles in allem. Die Intelligenz windet sich nun durch alle Labyrinth und Krümmungen der organischen Natur hindurch, befreyt sich allmählig durch viele Mittelstufen von den Fesseln der Materie, um sich selbst zum Objekt zu werden, und sich als Producirendes und Produkt zugleich anzuschauen. Die Reihe der Organisationen ist eine Stufenfolge bewußtloser Anschauungen derselben, durch welche das Ich bis zum Bewußtseyn in der höchsten Potenz sich erhebt. Sie geht von der Bildung zur Bewegung, von der Bewegung zum Gefühl fort, bis es ihr endlich gelingt, in der Menschenorganisation, die sie allein als identisch mit sich anerkennt, die Vernunft darzustellen, in welcher der äußere Sinn mit dem innern, das Besondere mit dem Allgemeinen vollkommen eins ist, und alle Differenz wieder verschwindet. Denn je kräftiger eine Organisation ausgeprägt ist, desto lebendiger und inniger wird das Besondere in das Allgemeine, die Einheit in der Mannichfaltigkeit, das höchste Centrum, die Sonne der Vernunft, in der Sphäre aufgenommen.

Je tiefer wir in der organischen Natur herabsieigen, desto enger wird die Welt, die das Individuum in sich darstellt, desto kleiner der Theil des Universums, den es in sich vorstellt. Die untersten Thierklassen haben bloßes Gemeingefühl, als

als Receptivität für das unmittelbar Gegenwärtige, als Chaos der Sinnlichkeit, in welchem alle Potenzen derselben, wie in der Urmaterie ihre Differenzen verschmolzen sind. Aus dem Gemeingefühl blühen allmählig durch Differenzirung die besondern Sinne auf, mit jedem neuen Sinne wird die Sphäre der Welt größer, distincter, und was in den Sinnen vereinzelt ist, vereinigt sich endlich wieder im Bewußtseyn. Mit dem Bewußtseyn im Menschen entsteht eigentlich erst Wachseyn. Denn nur der ist wach, der sich seiner und der Welt Verhältnisse besinnt. Nur der ist ganz wach, in dem das ganze Universum aufgegangen und nirgends ein Schatten zu finden ist, welches allein in Gott ist. Jeder Gattung und jedem Individuum ist durch seine Individualität die Gränze festgesetzt, über welche hinaus es nicht erwachen kann, auch dem Menschen. Selbst dem größten Philosophen ist nur ein Punkt des Universums hell geworden, er bleibt eine Somnambule, wie das Thier, nur in einem geringern Grade. Unser Licht außer uns und in uns ist für uns die Gränze der Welt; aber jenseits dieser Welt strahlt eine andere in einem fremden Licht, für welches wir kein Organ haben.

Mit dem Erwachen bildet sich im Somatischen ein Nervensystem. Dies potenziirt sich mit jenem vollkommen parallel, von Stufe zu Stufe, zu immer größeren Ganglien und Heerden, bis zum größten und vollkommensten, dem Menschengehirn. Das Nervensystem und Gehirn ist die Sonne des Körpers, wie die Vernunft die Sonne des Geistes ist.

Es ist die materielle Bedingung der dynamischen Gravitation, der Collector aller Strahlung des Einzelnen, der vielarmigte Polyp, der seine Fühlhörner durch das Ganze ausstreckt, und an denselben das Mannichfaltige zur Einheit auffammelt. Anfangs lebt es blofs pflanzenartig, nach vollendeter Bildung sammelt es die durch ihn erzeugte Erregbarkeit um sich, wird nun erst als Gehirn in dem Maasse thätiger, als es mehr Erregbarkeit um sich sammelt, bis es zuletzt selbst leuchtend wird, und in seinem eigenen Lichte strahlt.

Mit dem Alter vermindert sich allmählig das Vermögen des Gehirns, Erregbarkeit abzufondern, und in demselben Verhältniß stirbt auch die Identität der Einheit und Allheit, der Persönlichkeit und Anschauung dahin. Wir schlafen allmählig wieder ein. Es ist, als trennten wir uns von uns selbst, als rückte ein Gegenstand nach dem andern aus unserm Gesichtskreise weg. Wir sind nicht mehr lebendig eins mit uns und mit der Welt. Der Berührungspunkte werden immer weniger, der Kreis immer kleiner. Man kann den Greis in Falerner-Wein eintauchen, und in ein Harem circassischer Schönheiten einsperren, ohne daß seine Geschlechtstheile dadurch zu Gefühlen, sein Gehirn zu Gefängen erregt wird. Eben dies ist der erste warnende Bote des herannahenden Alters, wenn unsere Eingriffe in die Welt nicht mehr mechanisch, sondern mit Ueberlegung geschehen müssen, wenn es uns vorkömmt, als wenn wir nicht recht ausgeschlafen hätten, als wenn ein Nebel uns umhüllte, unser Ge-

hirn und Kopf eingeschnürt wären, ein Zustand der Deterioration der Seele, den wir nur durch Vergleichung mit der Vergangenheit entdecken, und in welchem viele Menschen, die nie hell geworden sind, stehen geblieben sind.

Mit der Ausbildung der Eingeweide erreicht die Vegetation; mit der Ausbildung der Muskeln die Bewegung; mit der Ausbildung des Gehirns der Geist seine Höhe. Das Hirn wirkt zu allen mit, zuerst zur Vegetation, dann zur Muskelaction, und endlich spannt sich der Apparat des innern Sinnes in sich selbst, und begründet das höhere geistige Leben. So müssen anfangs Oxygen- und Hydrogen-Pol (Respiration und Nervenaction) daseyn, damit gebildet werde, und eben diese Pole bewirken nachher in den Gebilden Bewegung und Sinn, aber wieder nicht ohne Transformation des Gebildes. So greifen die drey Grundfunctionen der Natur, Bildung, Bewegung und Sinn überall gegenseitig in einander ein, keine ist ohne die andere, nur die eine vor der andern mehr hervorgetreten, alle sind durch die nemlichen Faktoren der Oxydation und Hydrogenation, sie selbst blofse Potenzen, die Potenz Produkt des Substrats, in welchem jene Faktoren wirksam sind.

Der Tod ist der letzte Punkt des Decrementums. Seine Nothwendigkeit ist uns so zweifelhaft, als wir über seine Existenz gewifs sind. Wir wissen es blofs geschichtlich, dafs wir sterben müssen, aber nicht warum, so lange nicht die Unmöglichkeit einer allgemeinen Verjüngung des nemlichen Indivi-

duums erwiesen werden kann. Nun haben wir aber Beyspiele einer örtlichen Verjüngung, von welcher auf die Möglichkeit einer allgemeinen geschlossen werden kann. Mit dem Alter häuft sich das Starre immer mehr an, und in dem Maafse nimmt das Dynamische ab. Aber das Dynamische bleibt immer das Bestimmende des Somatischen. Würde jenes von neuem als plastische Kraft auftreten, und den Körper des Greises wieder dem Körper des Kindes gleich machen; so würde auch das nemliche Verhältnifs der Kräfte wiederkehren. Der Kreislauf des Lebens wiederholt sich immerhin in verschiedenen Individuen; warum kann dies nicht auch in dem nemlichen geschehen? So wenig weifs der Mensch, dafs er selbst über das, was ihm am gewissesten bevorsteht, in Ungewifsheit lebt.

## §. 6.

### Der Typus für die Metamorphose der höheren Thierarten.

Bevor ich die Succession der Umwandlungen des Menschen während seines Lebenslaufs, also sein Alter, welches einerley mit seiner Bildungs- und Rückbildungs-Geschichte ist, beschreibe, werfe ich noch einen Blick auf den Typus in der Bildungs-Geschichte der höheren Thiere überhaupt zurück. Die höheren Thierarten scheinen blofse Potenzen der niederen Thierbildungen, die Potenz das Produkt der Multiplication, der zweckmäfsigen Ausbildung und Gruppierung der einzelnen Organe zu seyn, damit



dadurch der Begriff der respektiven Thierart am vollkommensten realisirt werde. Was sich jetzt noch in der allmählichen Ausbildung der höheren Thierarten wiederholt, daß sie die niedern Thierbildungen als Durchgangsformen durchlaufen, ehe sie zu ihren bleibenden Formen kommen, das scheint in der Urzeit mit dem allmählichen Entstehen des organischen Reichs auf der Erde überhaupt der Fall gewesen zu seyn. Erst entstanden niedere Bildungen, und später erst die höheren, und jene älteren Thierbildungen der Urzeit, die Palaeotherien und Anaplotherien sind von der Erde verschwunden, wie jetzt noch die Entwicklungsorgane an der Frucht, und die Fischschwänze an den Froschlärven verschwinden. Alle organischen Bildungen der Vorzeit unterhalb des ältesten Kalksteins haben einen fremden Charakter; aber von der Moluskenbildung im neueren Kalkstein geht die Folge ununterbrochen und rasch zu neueren Fischbildungen, Reptilien und Säugethieren fort. In jeder niedern Thierart ist gleichsam eine eigenthümliche Bildungsstufe ausgesprochen, die für diese Thierart die bleibende ist; hingegen durchläuft das höhere Thier jene niederen Bildungsstufen als bewegliche Durchgangsformen, wirft sie gleichsam in der Folge an sich ab, um zu seiner höheren und bleibenden Form zu kommen. Die ganze Gliederung der Bildungsstufen, die im Thierreich aus einander gelegt ist, schwindet an ihm in der Zeit und in den Metamorphosen seines Lebenslaufs vorüber. Das niedere Thier ist auf einer der untersten Bildungsstufen stehen geblieben;

es ist gleichsam ein mißlungener Versuch der bildenden Natur, durch welchen sie sich zum höheren hinaufwindet. Sie läßt gleichsam eine Menge von Gestalten entstehen und wieder verschwinden, um den vollendeteren Abdruck des Ideals zu erreichen. Jede untergeordnete Idee, die im Thierreich als eine bleibende Art realisirt ist, also die Geschichte des ganzen Thierreichs, wird als vorübergehende Form in dem Lebenslauf des höhern Thieres ausgesprochen. Diese Durchgänge der höhern Thierbildungen durch alle niederen Bildungsstufen, die wieder an ihnen verschwinden, bevor sie zu ihrer eigenthümlichen und bleibenden Form gelangen, zeigen sich besonders deutlich an solchen Thieren, die stark ausgeprägte Metamorphosen erleiden, an den Insekten, die anfangs als Würmer, an den Fröschen, die als Fische gebildet werden. Doch giebt es hin und wieder auffallende Unterbrechungen in dem Flusse der Thierbildungen. Wie die bildende Kraft bey den Pflanzen nicht immer von den Cotyledonen zu immer vollkommneren Blättern, nicht immer von den Bracteen durch Calyx- und Blumenblätter zur Bildung der Staubfäden aufsteigt, sondern Sprünge macht; so haben wir auch in der Thierbildung Stadien, wo Ruhe eintritt, und bloßer Wachsthum stattfindet, um dann wieder mit neuen Schmelzungen früherer Bildungen zu wechseln. So finden wir in der Thierreihe gewisse Lieblingsformen der Natur, die sie in der mannichfaltigsten Gestalt auftreten läßt, aber diese kleinen Haufen eben so verkettet, wie es in der Bildungs-

Geschichte des Thierreichs überhaupt geschieht. Wie bey der Anamorphose durch geschliffene Gläser die äußere Gestalt sich verändert, der Fisch in einen Frosch verwandelt wird; so muß in der Plastik eine innere Brechung ihrer Faktoren stattfinden, wodurch die verschiedenen Stufen hervorkommen.

Die Dauer, mit welcher das Thier auf jeder Bildungsstufe beharrt, ist sehr verschieden. Bey den Insekten dauert die pflanzenartige Bildung fast durch ihr ganzes Leben hindurch fort; in andern Fällen sind die auffallenden Formänderungen bloß auf die ersten Tage des Embryo - Alters zusammengedrängt, und nur ein kleiner Rest davon ist gleichsam diluirt über das Foetus- und Kindesalter verbreitet. Die lange Dauer der Metamorphose bey den Fröschen und Salamandern ist daher ungemein anziehend.

Die Durchgangsformen muß man immer abwärts und in der Nähe der Stufe suchen, auf welche das respektive Thier bereits gehoben ist. An dem ersten Keim des Vogels findet man noch Pflanzen- und Wurm- Aehnlichkeiten. Für die spätern Stadien der Bildung giebt es näher stehende Analogieen; es folgen nun an den Vogel- und Säugthier-Embryonen die Fisch- und Molusken - Aehnlichkeiten. Wie an den Stammorganen der Molusken die übrigen Organe knospenartig hervortreiben, so die Glieder an den Galben der höheren Thiere. Das Foetusalter der höheren Säugthiere ähnelt den Reptilien, und später hinauf den Bildungen niederer Säugthiere, den Cetaceen, Taucher-Thieren, den unterirdischen und winter schlafenden Nagethie-

ren. Je näher der Mensch seinem Ursprung ist, desto mehr ähnelt er den niedrigsten Thiergattungen, und windet sich durch Fisch-, Reptilien- und Wallfisch - Aehnlichkeiten zu dem Haufen hinauf, unter welchen er künftig dem Leibe nach gehört. In dem Maasse also, als das höhere Thier in der Metamorphose aufwärts steigt, gewinnt das Feld derselben an Breite, aber in demselben Maasse durchläuft es auch die grossen Strecken schneller, und die Beobachtung wird schwieriger.

Zuverlässig ist es einerley Kraft, die Pflanzen und Thiere bildet, und einerley Gesetz, nach welchem diese Kraft thätig ist. Bloß die Eigenartigkeit des Stoffs, der Bildungs-Apparat und die äussern Einflüsse bringen die Modificationen der Produkte hervor. Selbst das so früh sich thierisch-bewegende Herz wird anfänglich pflanzenartig gebildet. Die neuen Organe sprossen an dem Keim der höheren Thiere hervor, wie sich die Organe der Pflanzen durch Sprossen und Knospen vervielfältigen, und die Epigenesis ist bey den Thier-Embryonen eben so unläugbar, als sie während des ganzen Lebens der Pflanzen statthndet, die in dieser Hinsicht beständige Embryonen sind. Neue Theile und Organe werden den höheren Thieren vollkommen pflanzenartig angebildet, und wie Knospen hervorgehoben. Es erhebt sich zuerst ein Hügel, der sich nachher in einen Kegel, und zuletzt in eine Walze verwandelt. Die hornartigen Gewächse auf der Oberfläche der Thiere haben eine so grosse Aehnlichkeit mit der Pflanzenform, daß man sie allge-

mein vegetabilische Produkte nennt. Bey der Pflanzenbildung herrscht die Bildung in der Fläche, oder die blattförmige vor. Diese finden wir auch bey Polypen, und selbst bey den Embryonen der Säugethiere, wo sie aber bald wieder verschwindet. Die sogenannte Area umbilicalis des Hühnchens ist vollkommen einer an einander gedrängten Masse von Cotyledonen ähnlich. Schon Harvey verglich die Venenverästelung in derselben mit der Verästelung der Gefäßnetze in den Blättern. Die Brust- und Bauchsäume sind anfangs am Hühnchen eben so platt und blattähnlich gebildet, wie sein Darmkanal bandartig entsteht, nachher sich muldenförmig zusammenkrümmt, und zuletzt erst zu einer Röhre sich schließt. So wachsen auch die Brust- und Bauchsäume erst später über die Brust- und Bauch-Eingeweide in Säcke zusammen. Endlich sind sich die Pflanzen- und Thierbildungen darin gleich, daß bey beiden die Keime der spätern Organe gleichsam Verkleinerungen der Form des ganzen Embryos sind. Jede Pflanzen-Knospe ist der Abdruck der ganzen Pflanze im Kleinen. Mehrere und verschiedene Organe haben bey der Bildung des Hühnchens anfangs einerley Figur, nemlich die eines in der Mitte zusammengezogenen Ovals, das späterhin an der einen Hälfte sich ausdehnt, und an der andern sich zusammenzieht, und dadurch die Gestalt einer Froschlarve bekommt. Späterhin verschwinden diese Aehnlichkeiten des Einzelnen mit dem Ganzen, bey den Thieren durch eintretende Perturbationen, dahingegen sie bey den Pflanzen fort dau-

ren. Der erste Entwurf ist von allen, auch den verschiedensten Organen immer der nemliche, und erst durch eine fortdauernde Metamorphose wird es zu der eigenthümlichen Gestalt erhoben, die es als besonderes Organ haben muß. Endlich sind sich auch Pflanzen- und Thierbildungen noch darin gleich, daß auch bey den Thieren, die späterhin in Höhlen eingeschlossenen Organe anfangs freyliegend gebildet werden, daß bey Pflanzen und Thieren die Geschlechts-Organen zuletzt entwickelt werden.

Auch die Wurmform wiederholt sich in der Bildung höherer Thierarten. Die Larven der Insekten sind Durchgänge durch die Wurm- und Aptera-Bildung. Die Keime der Säugthier-Embryonen ähneln in ihrem frühesten Zustande den Würmern, heißen daher Wurm, Made (*vermiculus*, *galba*) und die Schaaf-Embryonen haben nach Kuhlmanns Abbildungen anfangs einen wurmähnlichen kleinen Kopf, der erst späterhin auftreibt. Der Entwurf des Rückgraths und die einzelnen Wirbel desselben haben Aehnlichkeit mit den Ringen des Wurmkörpers. In der Mitte werden die Wirbel zuerst gebildet, an beiden Enden sind ihre Andeutungen (*Praedelineationen*) dunkler, und werden hier nach Malpighi allmählig angesetzt, wie die Bildung der Ringe an den Würmern bald vorn bald hinten zunimmt.

Die Molusken sind die ersten gelungenen Versuche einer höheren Thierbildung. Wie sie aus den bloßen Stammorganen der Bauchhöhle bestehn, auf dieser Bildungsstufe stehen geblieben sind; so

bestehen die Embryonen der höheren Thiere anfangs fast allein aus diesen Organen und die peripherischen Organe schießen in ihrer Bildung, wie in der Bildungsgeschichte der ganzen Thierreihe, später hervor. Dahin gehört ferner die dem Sepien-Infundibulum ähnliche ursprüngliche Trennung des mittleren Darmstücks vom Mastdarm, die schneckenähnliche Windung des Darmkanals, die nicht bloß bey den Froschlarven, sondern auch bey dem in der Nabelschnur liegenden Darmkanal der Säugthiere sichtbar ist, und endlich das Uebergewicht der Leber in der Bauchhöhle bey den Embryonen, wie bey den Molusken. Die Natur erhebt sich also anfangs durch Pflanzen-, Wurm- und Molusken-Bildung, die sie in der spätern Metamorphose wieder fallen läßt, zu den höheren Formen.

Bey der fernern Ausbildung des Embryo und Foetus fallen die Bildungsstufen immer näher zusammen, die Vögel- und Säugthier-Embryonen durchwandeln die Bildungsstufen der Fische und Reptilien. Wie bey den organischen Resten von den Bolcafishen an durch Reptilien-, Cetaceen- und Pachydermen-Bildungen fast ein ununterbrochnes Steigen ohne Rückfall zum Niedern, der sich mit dem Steinsalz-Abatz wirklich ereignet zu haben scheint, stattfindet; so durchläuft nun der Embryo, nachdem er die Stufen der Pflanzen-, Wurm- und Molusken-Aehnlichkeiten zurückgelegt hat, die übrigen niedrigen Bildungsstufen von den Fischen an aufwärts überaus schnell und stätig, ohne Rückfall. Alle höheren Thiere, Fische, Reptilien, Vögel und

Säugethiere sind gleichsam nach einerley Modell gebildet, bloße Variation desselben, die durch Verlängerung oder Verkürzung, wie die Anamorphosen durch optische Gläser, entstehn. Die scheinbar verschiedenen Gestalten sind sich innerlich nahe verwandt. Der Uebergang von den Fischen zu den Reptilien durch die Siren- und Proteus-Arten ist so sprechend, daß man diese Thiere Fisch-Eidechsen genannt hat. Nach den neuesten Untersuchungen bleiben diese Thiere wahrscheinlich Zeitlebens auf der Stufe der Salamander-Larven stehen. Vollkommen ähnlich diesen Uebergangs-Thieren sind die Durchgangsformen der Frosch- und Salamander-Larven, die in den ersten Perioden ihres Lebens mehrere Aehnlichkeiten mit Fischen haben. Daher hat man auch die Larven der *Rana paradoxa*, Froschfische genannt. Die Kiemenbildung der Froschlarven ähnelt anfangs der Kiemenbildung des von Geoffroy beschriebenen *Silurus anguillaris*, nur daß bey dem Wels die äußern Froschkiemen als innere Anhänge der Fischkiemen erscheinen. Wenn die äußern Kiemen bey den Froschlarven verloren gegangen sind, was bey ihnen bald geschieht; so athmen sie, neben ihrem Luftathmen durch Lungen, auch Wasser durch gewöhnliche Fischkiemen, und die Zerästelung der Blutgefäße ist ganz dieselbe wie bey den Fischen. Außerdem hat die Froschlarve einen Fischschwanz, an dem die Nerven, Blutgefäße, und besonders die Muskeln vollkommen, wie bey den Fischen organisirt sind. Späterhin verschwinden auch die Fischkiemen, und der



Frosch athmet wie ein höheres Thier, bloß durch Lungen; auch der Fischschwanz verliert sich; beide werden eingefogen. Die frühen Vögel- und Säugethier-Embryonen ähneln in ihrer äußeren Gestalt den Fisch- und Froschlarven. Die Galba des Schaafs hat nach Kuhlmann einen fischähnlichen Schwanz, der sich bald verliert, und das Uropygium des Hühnchens hat die nemliche Gestalt, bis es gegen den vierzehnten Tag seine eigenthümliche und bleibende Gestalt annimmt. Anfangs ist das Hühnchen wie der Fisch, ohne Hals, der Kopf und der erste Rückenwirbel stoßen zusammen; erst vom achten Tage an trennen sich Kopf und Brust durch einen Hals.

An dem fischähnlichen Embryo treiben späterhin die Extremitäten, wie bey den Frosch- und Salamander-Larven, als Knospen hervor. Wie bey den Larven der *Salamandra palustris* zuerst die Vorderfüße hervorsprossen, und die *Siren lacertina* bloße Vorderfüße hat; so zeigen sich am Hühnchen zuerst die Vorderfüße nach der allgemeinen Regel, daß die dem Kopf nahe liegenden Theile zuerst ausgebildet werden. Die Beobachtung des St. Julien's daß bey der *Salamandra terrestris* die Hinterfüße sich zuerst bilden, gehört, wenn sie wahr ist, zu den Ausnahmen, wie die bloßen Hinterfüße und Fußskeime bey der *Chalcis* und *Anguis atra*. Auch von den Froschlarven pflegt man gewöhnlich zu behaupten, daß die Hinterfüße sich früher als die vordern bilden. Allein diese bilden sich unter der Haut, und werden nach Röfel früher als jene aus-

gebildet. Bey den Säugethieren sprossen Vorder- und Hinterfüße zwar zu gleicher Zeit hervor, doch haben bey dem *Dipus* und *Känguruh* die vordern Füße anfangs einen Vorsprung, ob sie gleich nachher so sehr an Länge zurückbleiben, und die menschliche Frucht ähnelt noch spät den langarmigten Affen. Wie in der Bildung des einzelnen Thieres die Extremitäten erst später hervortreiben; so in der ganzen Thierreihe. Daher die Uebergangsbildungen von den Schlangen zu den Eidechsen, nemlich die Eidechsen-Schlangen. Bey dem Genus *Anguis*, *Ophisaurus*, *Chalcis*, *Seps* u. s. w. werden die Füße immerhin vollkommner, und der Schlangenkörper kürzer. Die Füße bekommen immer mehrere Zehe, von 1 bis 5; wie *Kuhlemann* diese allmähliche Zunahme der Zehen-Zahl bey *Schaaf-Embryonen* und *Spalanzani* bey der ersten Bildung und der Reproduction der Salamander-Füße beobachtet hat.

Eine andere Reptilien-Aehnlichkeit ist der von *Autenrieth* wahrscheinlich gemachte Mangel des Perinäums, wornach die Kloakbildung auch als ein Durchgangs-Phänomen bey den höheren Säugethieren vorzukommen scheint. Merkwürdig ist das Vorkommen der Kloakbildung bey vielen niedern südamerikanischen Säugethieren, die überhaupt in ihrer ganzen Oekonomie viel Reptilienähnliches zeigen. Genauer ist eine Schmalheit des Perinäums bey der menschlichen Frucht, wie sie bey den Tauchthieren ist, von *Autenrieth* beobachtet. Die Frucht hat mit den Reptilien und Tauchthieren

einerley Tenacität. Die Taucherthiere sind also auch auf einer Stufe des Foetusalters, die andern Thieren Durchgangsform ist, stehen geblieben. Damit harmoniren ihre unvollkommenen Extremitäten und ihr zusammengedrängter Hals.

Endlich ähnelt der menschliche Embryo auch darin den Thierfrüchten, daß sein Gesicht vorspringt, in eine Schnauze verlängert, das große Maul ohne Lippen ist, und von einem Ohre zum andern klafft. Andere Aehnlichkeiten der menschlichen Frucht mit Säugethieren niederer Art, Cetaceen, tauchenden und unterirdischen Thieren, die sich nicht sowohl auf die ganze Gestalt, sondern vielmehr auf einzelne Organe, das Herz, Darmkanal, Nieren, Gebärmutter, Thymusdrüse, Hodenlage u. s. w. beziehen, muß ich, wie interessant für die Gleichung der Bildungsstufen sie auch seyn mögen, bey Seite liegen lassen, weil sie mich zu weit von meinem Zweck abführen.

Bleibt eine höhere Thierart entweder in Beziehung auf die Gestalt des Ganzen oder der einzelnen Organe auf einer niederen Bildungsstufe stehn und adoptirt das als bleibende Form, was eine Durchgangs-Bildung hätte seyn sollen; so entsteht dadurch eine Monstrosität. Denn alle Monstrositäten, die sich durchaus von den späteren Mißbildungen und Degenerationen unterscheiden, stammen entweder von jener Ursache, oder von einem äußeren Hinderniß der Entwicklung, oder endlich von ursprünglich fehlerhaften Bestimmungen im Keim

selbst her. Von dieser letzten Ursache mögen wohl die Monstrositäten bey Menschen herrühren, die keine gewöhnlichen Durchgangsbildungen desselben sind, z. B. die Muskelbildungen, welche den Affen und den fleischfressenden Thieren ähnlich sind, und die Zerästelungen der grossen Blutgefässe auf eine Art, wie man sie bey den Thieren findet. Man sieht auch hieraus, daß der Bildungsproceß überall der nemliche, und die Verschiedenheit der Bildungen das Produkt des Verhältnisses seiner Faktoren sey.

Beyläufig mache ich noch darauf aufmerksam, daß das, was ich von den Gesetzen der Bildung, von ihren beweglichen und stehenden Formen und von dem Durchgang der höheren Thiere durch alle unter ihr liegenden Stufen der niedern Thierreihe gesagt habe, wahrscheinlich eine ergiebige Anwendung auf Nosologie und Psychologie habe. Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß Krankheiten, die als besondere Arten für sich vorkommen, in andern Fällen bloße Durchgangsformen böserer Arten und componirter Formen sind. So sind wahrscheinlich auch die niederen Seelen, wie sie als stehende Stufen in der aus einander gelegten Thierreihe vorkommen, Durchgangsformen in der Ausbildung der Seele einer höheren Thierart, während ihres Alters. Denn die Seele bildet sich parallel mit dem Körper, also wahrscheinlich durch einerley Kraft und nach dem nemlichen Typus.

## §. 7.

## Das Incrementum des Menschenalters und die Stufen in demselben.

Das Menschenalter ist, wie bereits oben gesagt ist, ein Fluß von Entwicklungen, in welchem es keine Ruhepunkte als Abschnitte giebt. Daher die Unbestimmtheit der gewöhnlichen Abtheilungen in Kindes-, Knaben- und Jünglingsalter u. s. w. Will man Abschnitte darein setzen, so muß dies nach den Hauptzwecken geschehen, die die Natur durch die Succession der Entwicklungen zu erreichen sucht. Diese Hauptzwecke, um welche sich alle Entwicklungen, wie um ihre Angeln drehen, sind: 1) Bildung des eignen Individuums, als des Endlichen, oder Hervorbringung einer selbstständigen Organisation. Dieser Zweck wird in dem Lebensalter vor der Geburt, durch die allmähliche Bildung des Individuums selbst, vorbereitet, und mit der Geburt erreicht; 2) Fortpflanzung des Individuums in der Gattung als dem Bilde des Unendlichen, oder Zeugung neuer Individuen, zur Erhaltung der Gattung. Dieser Zweck wird in dem Alter von der Geburt bis zur Pubertät vorbereitet, und mit dem Eintritt der Mannbarkeit vollendet; endlich 3) Schöpfung des Bewußtseyns, als der Aufnahme eines Unendlichen in ein Endliches, oder die Entwicklung eines Organismus des geistigen Lebens in der Menschenorganisation. Die ganze Kette der Entwicklungen, besonders die Entwicklungen des Nervensystems, der Sinnorgane und des Gehirns, bereiten zu diesem

Zwecke vor, der im Mannsalter, der Acme des Incrementums, am vollkommensten erreicht wird.

## 1. Das Alter vor der Geburt.

In diesem Alter wird der Keim des künftigen Menschen empfangen und allmählig ausgebildet. Die weitläufigen und verwickelten Anstalten und Vorgänge in dieser ganzen Lebensperiode haben keinen andern Zweck, als den, eine selbstständige Organisation zu Stande zu bringen. Dies ist ihr wesentlicher Charakter. Mit der Geburt ist jener Zweck erreicht, und deswegen ist auch die Geburt das Ende dieser Periode. Der Embryo und die Frucht ist nicht selbst eine Organisation, sondern nur ein Fragment derselben, keine in sich selbst abgeschlossene Kette, sondern ein bloßes Glied einer Kette, das in eine fremde Spannung aufgenommen ist. Embryo und Frucht sind wie die Afterorganisationen, die beständige Embryonen sind, abhängig von dem Stamm, dem sie anhängen.

Dies Alter vor der Geburt läßt sich füglich in zwey Stadien, das erste, wo der Mensch in den Ovarien, das zweyte, wo er in der Gebärmutter gebildet wird, abtheilen. Er wird von den Ovarien zur Gebärmutter, wie die Beuteltiere von der Gebärmutter zum Beutel gebohren.

Mit dem Augenblick der Empfängniß setzt sich in den Eyerstöcken eine Thätigkeit, die nach polarischen Gesetzen wirksam ist. Ein oder mehrere Bläschen werden merklich verändert. Ihre Kelche entzünden sich, bekommen eine röthlich-schwarze

Farbe, erheben sich allmählig und immer stärker über die Oberfläche der Ovarien, daß sie zuletzt an denselben wie die Warzen an einer Weiberbrust hervorstehen. Die Haut des Eyerstocks verdünnt sich an dieser Stelle nach und nach und in einer Zeit von zwey bis sieben Tagen, nach Verschiedenheit der Gattung, findet man daselbst, statt der Erhöhung ein Loch, und das Ey ist verschwunden. Der Kelch verändert, seine Wände verdicken, die Oeffnung verschließt sich, und es bleibt eine secundaire Organisation zurück, die wir gelben Körper nennen: Um diese Zeit entsalten die Trompeten ihre Franzen, heben sich gegen die Eyerstöcke aufwärts, umklammern dieselben, und führen das Ey zur Gebärmutter, welches die erste Geburt desselben ist. Zu gleicher Zeit wird in der Gebärmutter die hinfällige Haut abgeschieden, ihre Substanz aufgelockert, und dadurch der Boden vorbereitet, auf welchem das Ey wurzeln soll.

Diese Periode der Entwicklung des Thieres in den Ovarien ähnelt der Saamenbildung bey den Pflanzen, und der Eyerbildung bey den Eyerlegenden Thieren. Was bey den Pflanzen das Ovarium ist, das ist auch bey den Thieren das Ovarium. Was in den Thier-Ovarien der Calyx ist, das ist die Hälfte des künftigen Saamenkorns bey der Pflanze. Wie in den Pflanzen-Ovarien die Entwürfe zu den künftigen Saamen schon vor der Befruchtung prädelineirt sind, aber durch die Befruchtung erst zur Entwicklung kommen; so sind die Eyerchen im Eyerstock der Thiere prädelineirt. Der Saame ist

der Embryo der Pflanze; das Keimen des Saamens in der Erde gleicht der Fruchtentwicklung der Thiere in der Gebärmutter. Die Präformation des Saamen-Rudiments, die Befruchtung und Entwicklung desselben kettet sich bey den Pflanzen in einem fortgehenden Akt an einander; aber die Keimung des Saamens ist durch ein mehr oder weniger langes Intervall davon getrennt. Hingegen ist bey den Thieren die Präformation der Eyerchen von ihrer Befruchtung getrennt; aber die Befruchtung, Bildung des Embryos und Entwicklung desselben zum neuen Thier in einem Akt zusammengekettet. Das Thier blühet eine lange Zeit, so lange als es mannbar ist, und erwartet jeden Augenblick die Befruchtung seiner Blüthe, aber die Befruchtung geschieht in periodischen Intervallen.

Bey der Saamen- und Eyerbildung wird nicht blofs der Keim und die Narbe, sondern zugleich auch die Nahrung zur Entwicklung des Keims während des ganzen Foetus-Alters in den Cotyledonen und dem Eyweifs und Dotter mitgebildet. Bey den Thieren, die lebendig gebären, beschäftigt sich diese Periode blofs mit der Narbe. Sie wird befruchtet, damit sie sich entwickeln könne, wenn sie Boden und Wärme in der Gebärmutter findet. Die Nahrung wird ihr allmählig und parallel mit ihrer Entwicklung in den Velamenten zubereitet. Die polarische Thätigkeit wird durch die Verbindung der Geschlechter geweckt. Was sie aber jetzt hervorbringt und durch welche Leiter, zwey flüssige und einen festen, oder umgekehrt, die Kette ge-



geschlossen werde? ist unbekannt, und muß vorzüglich an Pflanzen und Eyer legenden Thieren beobachtet werden.

Vor dem siebzehnten und ein und zwanzigsten Tage ist in der Gebärmutter nichts als ein durchsichtiger Schleim sichtbar. Die Gebärmutter wird lebendiger, lockert sich auf, sondert die hinfallige Haut ab, und erst in der vierten Woche entdeckt man in ihr einen kaum sichtbaren Sack, der nach einiger Zeit mit einer krysthellen Flüssigkeit gefüllt wird. In derselben zeigt sich eine blutige Linie, das erste Nabelgefäß und ein hüpfender Punkt. Bald darauf sieht man in der Nähe desselben die Galba. Ob die ursprünglich dicke und kurze Nabelschnur das Erste und Indifferente ist, welches gleichsam das Ganze in sich trägt, und nach polarischen Gesetzen aus sich entwickelt? Ob die blasenartigen Körper an ihren Enden gleichsam die Knospen sind, deren eine zur Wurzel, die andere zur Fruchtproduction aufbricht? Die Nabelschnur würde dann, wie bey den Pflanzen-Saamen das Federchen, die Hüllen die Wurzel, und der Embryo die Krone seyn. Wenigstens hängt der erste Entwurf des Eyes nicht an der Gebärmutter an, und das Wurzelende oder die Velamente werden wie bey den Pflanzen-Saamen zuerst, und am stärksten hervorgetrieben. Als erster Gegensatz treten Herz, der oxygene und irritable, und Hirn, der hydrogene und sensible Pol hervor. Nach Harvey ist das Blut anfangs ohne Gefäß und Herz, der irritable Pol als flüssiger Muskel da. Die lymphatische Flüs-

figkeit ist das erste, in welcher selbst das Blut gebildet wird, das Humidum radicale, aus dem alles dem Stoff nach hervorgeht, das Basische und Bildbare, welches ohne Form und Farbe ist, aber alle Formen und Farben annimmt. Ihm gegenüber steht das Blut als das Schaffende und Bildende. (Calidum innatum, impetum faciens), welches Vater und Herr ist, alle Gebilde hervorbringt, und sie nachher alle in seine Dienste zieht. Beide, Lymphe und Blut, sind nicht an sich, sondern nur durch das Uebergewicht der Thätigkeit verschieden. Das Blut, als das Schaffende, zieht die Lymphe, als das Basische, allmählig in sich herüber. Des Bluts wird im Lauf der Schwangerschaft immer mehr im Verhältniß zum Liqueur Amnii. Nach der Geburt ist bloßes Blut da, und das Humidum radicale als Serum und plastische Lymphe in ihm enthalten. Die Batterie besteht durch einen flüssigen und zwey feste Leiter.

Die Häute des Eyes sind die Entwicklungsorgane der Frucht, das nemliche, was künftig die Respirations- und Verdauungswerkzeuge sind, und ihre Stellvertreter in der Zeit, wo jene Organe noch fehlen. Da ohne diese Heerde des Antagonismus zwischen Oxygen und Hydrogen weder Bildung noch Bewegung stattfindet; so müssen sie zuerst angelegt werden, und zwar außer der Frucht, weil noch keine Frucht da ist, um erst eine Frucht, und in derselben Lungen und Darmkanal, ihre Nachfolger, zu bilden. Sie sind das Wurzelende der Frucht, welches bey ihr äußerlich im Umfang des

Eyes, beym gebornen Menschen inwendig im Darmkanal ist. Bey der Frucht stehn äussere und innere Wurzel in Beziehung. Jene ist so lange thätig als diese fehlt oder unthätig ist; hingegen wird der Darmkanal durch Einsaugung des Liquor Amnii schon in der Frucht nach und nach thätig, in dem Maasse als das äussere Wurzelende allmählig abstirbt. Die Frucht ist noch Pflanze; dies bestimmt ihre ganze Organisation und Oekonomie. Die Velamente sind ihre Respirations- und Alimentations- Organe. Sie hat ihre Wurzeln aufser sich, entwickelt sie zuerst und in ungeheurer Menge im Verhältniss zu der unbedeutenden Grösse der Frucht im Anfang der Schwangerschaft. In ihrer ersten Hälfte ist das Ey gross, die Frucht klein; diese das Negative, jenes das Positive. In der zweyten Hälfte kehrt sich das Verhältniss um. Die Pflanze hat nur eine Wurzel, die Frucht hat deren mehrere. Von ihr sind vier membranartige Entwicklungs- Organe, das Chorion, die Alantois, das Nabelbläschen und Amnion bekannt; die flockige Haut gehört nicht ihr, sondern der Gebärmutter an, sie ist das Intermedium zwischen Gebärmutter und Ey, in welches beide wurzeln, und sich dadurch zur Einheit spannen. Das Chorion schliesst alle übrigen in sich. Das Nabelbläschen, aus welchem die dünnen und dicken Gedärme entspringen, bezeichnet wahrscheinlich den ersten Anfang des Embryos, ist die Wurzel für die moluskenartigen Alimentations- und Baueingeweide. Späterhin verschwindet es. Auch die Alantois sieht man schon früh, ehe noch Nie-

ren da sind, entstehen, und früh wieder verschwinden. Das Amnios hat in der ganz ersten Zeit wenig Flüssigkeit; in der letzten ist sie im Verhältniß zur Frucht gering und trübe. Endlich folgt die Nachgeburt, die erst im zweyten Monath sichtbar wird, und die Hälfte vom Umfang des Eys einnimmt. Die Frucht wird in der spätern Zeit durch die Nabelgefäße, den Darmkanal, und wahrscheinlich auch durch die Einfaugung der ganzen Oberfläche ernährt, die erst spät eine Epidermis bekommt. Merkwürdig ist die Pluralität specifisch verschiedener Wurzelenden der Frucht, die Succession ihrer Thätigkeit im Lauf des Foetus - Alters und die Beziehung derselben auf besondere Systeme, des Nabelbläschens auf die Bildung des Darmkanals. So wenig eine Kronenbildung der Pflanze ohne Wurzelbildung möglich ist, kann die Physiologie der Frucht ohne Physiologie der Entwicklungsorgane, deren Organisation, Succession und Beziehung auf Frucht und Gebärmutter aber leider noch wenig bekannt sind, begriffen werden. Wir müssen beide, die Entwicklung der Velamente und der Frucht, Schritt für Schritt in Parallele bringen \*).

Sensibler und irritabler Pol, Hirn und Herz, von welchen jenes durch Wasserstoff und Stickstoff, dieses durch Sauerstoff und Kohlenstoff repräsentirt

\*) Die weitläufigere Geschichte der Entwicklungsorgane übergehe ich, und verweise auf den siebenten und achten Band dieses Archivs.

wird, sind durch Flüssigkeit zu einer galvanischen Kette verbunden, und bewirken durch ihr rastloses Streben nach Vereinigung ihr Wachsthum. Immer treten in dem Bildungsproceß neue Gegensätze hervor, die zu neuer Thätigkeit auffordern, bis die Tendenz der Nerven und Gefäße zur Vereinigung, in dem größtmöglichen Contact dieser Systeme, nemlich in dem organischen Kreis, der in sich selbst Individualität und Selbstständigkeit hat, erreicht ist. Daher begleiten sich auch überall Nerven und Gefäße, als die Elementar- Organe aller Organe, als die Federn aller Thätigkeit. So lang die Gebilde nicht zu einem Ganzen abgeschlossen sind, können jene Faktoren des Lebensprocesses nicht als Freythätiges hervortreten, willkührliche Muskelbewegungen und Sinnesverrichtungen hervorbringen, sondern die rastlose Thätigkeit ihrer Wechselwirkung geht nach dem Schema des Galvanismus allein auf die Erzeugung materieller Gebilde, bis zum Abschluß derselben zu einem Individuum. Die durch Begattung in den Ovarien gesetzte Metamorphose wirkt polarisch auf die Gebärmutter. Die Narbe entwickelt sich zur Nabelschnur, die Nabelschnur trennt sich dichotomisch in ein Wurzel- und Fruchtende, das Fruchtende in Kopf und Schwanz, am das hydrogene Nervenmark sammlet sich eine oxygene Knochen- und Muskelscheide und so geht der Zwiespalt ins Unendliche fort, und wird durch immer neue Mittelglieder vermehrt, bis er endlich in dem Abschluß der Organisation durch eine relative Einheit, die Dynamische in der Mannichfaltig-

keit des Materiellen, beschwichtet wird \*). Das Protoplasma, die bildende Kraft und der bildbare Stoff sind ursprünglich eins, eine Idee, die sich von unten auf zu ihrem Centrum entwickelt und real darstellt, was in ihr ideal ist. Die Conceptus in der Gebärmutter sind Bildungen, die Conceptus im Gehirn Begriffe \*\*).

Diese Epoche der Bildung des Eys, der Nabelgefäße und des Herzens ist die erste. Ihr folgt bald die zweyte, wo die Galba sichtbar wird, in der Gestalt eines quergelagerten gegen den Nabelstrang zu halbmondförmig gekrümmten Würmchens, das wie eine Knospe aus dem einen Ende der dicken und kurzen Nabelfschnur hervortreibt. Sie besteht aus zwey Blasen, von welchen die größte für den Kopf, die kleine, einem Schiffskiel ähnliche, für den Körper bestimmt ist. Aus diesem Kiel wachsen nun die Rippen, als die Seiten des Schiffchens hervor, dann folgen die Extremitäten, die wie Knospen immer

\*) f. Autenrieths vortrefliche Arbeit über die Theorie der Anatomie im Archiv 7. Bd. S. 1.

\*\*) *Functiones cerebri et uteri conceptiones dicuntur, suntque ambae immateriales; licet principia sint omnium totius corporis actionum, animalium et naturalium. Nam quemadmodum nos a conceptione formae sive ideae in cerebro, similem ei in operibus nostris efficitur: ita pariter idea aut species genitoris in utero existens, formatricis facultatis ope, similem foetum gignerat; dum speciem nempe, quam habet immaterialem, operi suo imponit. J. Harvey de generatione animalium. Lugd. Batav. 1737. Cap. ult. de Conceptione.*

stärker hervortreiben und sich wieder knospenartig in Finger spalten, die Muskeln und Articulationen. Anfangs ist alles eine similare und weisse Gerinnung aus der klaren Lymph, die sich immer mehr nach Form und Qualität differenziirt, in Knochen, Knorpel, Muskeln, Nerven, Sinnorgane zerfällt. In der dritten Periode werden die Eingeweide gebildet. Der Kopf ist in drey Bläschen getheilt, die für die Augen, das grosse und kleine Gehirn bestimmt sind. Die Bläschen fürs Hirn enthalten anfangs eine klare Lymph, welche allmählig zum Gehirn gerinnt, das eine blauweisse Milchfarbe, eine starke Gefäßhaut, aber keine Rindensubstanz hat. Das Herz, die Lungen entstehen, später die Leber und die in mehrere Lappen getheilten Nieren. Die Eingeweide liegen nackt, sind blosse durchsichtige Prädelineationen, die sich erst später färben und formen, und wenn das Brustbein das Schiff von oben zudeckt, ziehn sich Herz und Lungen; später, wenn sich der Sack der Bauchhöhle schliesst, die Baueingeweide in ihre Höhlen hinein. Die Leber ist verhältnissmässig gross, die Lunge dicht und gegen die Bronchien zusammengezogen, die dünnen und dicken Gedärme, welche bandförmig entstehen, von einerley Bildung. In der vierten Epoche werden endlich die zum Schutz und zur Zierde gehörigen Theile, die Haut, die Haare und Nägel gebildet.

Im zweyten Monathe hat die menschliche Frucht die Grösse eines Würmchens, ist weiss und gallertartig; im dritten sind zwar schon Kopf, Rumpf und Extremitäten zu unterscheiden, aber alle

Bildungen noch roh, die Knochen-Formen bloße Gallert, das Herz ist weiß und an der Spitze gespalten. Im vierten Monath sind alle Organe vorhanden, selbst die Nägel und die Geschlechtstheile, und werden in der Folge nur vergrößert und mehr ausgebildet. Das Auge hat noch eine *Membrana pupillaris*, die Hoden liegen im Unterleibe. Alle Thymusartigen Drüsen sind sehr groß. In der Hälfte der Schwangerschaft, wenn der Darmkanal und die Eingeweide vollkommen ausgebildet sind, scheint der inwendige Wurzelapparat in Thätigkeit zu kommen. Die Intestinal-Verdauung beginnt, man findet Gallert in dem Magen, Milchsaft in den dünnen, Excrement in den dicken Gedärmen und Galle in der Leber. Selbst in den Brüsten, der Schild- und Thymusdrüse, den Nierenkapseln, in der Gebärmutter und Mutterscheide, und an anderen Orten findet man milchartige Flüssigkeiten. Ausdünstung, Urinabsonderung und Kothausleerung fehlen, weil noch die animalischen Proceße, die mit Zersetzung verbunden sind, also auch die Residuen derselben fehlen. In dem Maasse als der innere Wurzelapparat thätiger wird, stirbt das äußere Wurzelende immer mehr ab.

Die Nabelvene ergießt ihr Blut theils in den Sinum der Pfortader, die es dann in der Leber ausbreitet, theils geht es durch den Ductum Arantii gradeswegs in die untere Hohlader, die es in das rechte Herzhorn ausleert, wo es durch die in der Frucht stark ausgebildete *Valvula Eustachii* unmittelbar auf das eiförmige Loch gerichtet wird. Die



Klappe dieses Lochs verschließt ihm den Rückweg. Das mit der oberen Hohlader kommende Blut geht von der Lungen - Schlagader durch den Ductum Botalli in die Aorta über. Ein Theil des Aorten-Bluts ergießt sich durch die Nabelschlagadern in die Nachgeburt. Die Leber und die Nachgeburt vertreten in der Frucht die Stelle der Lungen, befreyn das Blut von Hydrogen und Carbon und die Leber vermehrt durch diese Stoffe ihr eignes Volum. Die Nabelvenen enthalten oxydirtes, die Nabelarterien carbonisirtes Blut. Doch ist im Fötus - Alter die Oxydation des Bluts weit geringer, als nach dem Eintritt der Respiration. Sie scheint mehr für das animalische als für das bildende Leben, welches ihrer nur bedarf, um den Hydrogen - Pol in Thätigkeit zu erhalten und die Säfte zum Gerinnen zu bringen, Bedürfnis zu seyn.

In der ersten Hälfte der Schwangerschaft wird die ganze Summe der disponiblen Erregbarkeit auf die Bildung der Bildungsorgane, dann auf die Bildung der Frucht verwandt. Die ganze Thätigkeit wird durch die Plastick absorbiert, gleichsam chemisch in den Produkten gebunden, so daß sie nirgends frey hervortreten kann; daher bloßes Pflanzen- und Mangel alles Thierlebens. Erst in der Mitte der Schwangerschaft ist die Bildung der Frucht zu einem Ganzen abgeschlossen, und in dem Grade vollendet, daß ein Theil der Lebenskraft überflüssig ist, der sich als Muskelbewegung äußert und in kurzen Perioden den Schlafzustand der Frucht unterbricht. In Beziehung auf Vegetation bleiben beide

Systeme, Nerven und Gefäße, immerwährend zur Kette geschlossen; in Beziehung auf Animalität wird die Kette hier geöffnet, dort geschlossen, wodurch unterbrochne Akte entstehen, die wir eigenmächtige nennen.

Einheit des Lebens des Eys mit der Mutter ist der Charakter dieses Alters. Die Entwicklungs-Organen, Velamente, Nachgeburt und Nabelschnur sind mit der Frucht ein Individuum, und wiederum ist des Eyes Leben so innig mit dem Leben der Mutter verschmolzen, daß alles, Entwicklungs-Organ, Frucht, Gebärmutter und Mutter in eine organische Spannung aufgenommen sind. Die Frucht ist ein eigenthümliches Wesen, eine Thier-Pflanze, und muß daher auch eine ganz abweichende Organisation haben. Ruhe im Raume ist der Charakter ihrer Vegetation. Sie behauptet noch keinen individuellen Charakter, sondern durchläuft mehrere niedere Bildungsstufen durch eine ungemein starke Metamorphose, wie sie bey den unvollkommenen Thieren stattfindet. Ihre Entwicklungs-Organen sind ihr eben so wesentlich als den Froschlarven die Kiemen. Es giebt gewisse Urformen in der Produktenreihe, und was sich in seiner Lebens-Weise diesen nähert, muß auch in ihrer Gestalt erscheinen. Nachdem die respektive Art ausgeprägt ist, kann sie nicht weiter über diesen Begriff hinausweichen. Die Metamorphosen hören auf, und es tritt bloße Reproduction ein. In dem Maasse als die Frucht reif wird, sterben die Entwicklungs-Organen ab, die flockigte Haut wird dünner und verschwindet

endlich ganz, Nabelbläschen und Alantois sterben ab, das Chorion entkleidet sich immer mehr von seinen Flocken, das Amnios verliert seine Flüssigkeit, die Nachgeburt schrumpft ein und trennt sich ab. In demselben Verhältniß verliert sich allmählig die lebendige Spannung zwischen Gebärmutter und Ey, ein mechanisches Verhältniß tritt ein, das Ey wird ein fremder Körper, der die Gebärmutter zur Contraction reizt \*). In dem Maasse, als sich der Mensch von seinem Ursprung entfernt, wird das Wachsthum immer geringer, weil sich immerhin weniger Lebenskraft erzeugt, diese eine grössere Masse erhalten muß und das allmählig hervorkeimende thierische Leben die Lebenskraft stärker verzehrt.

## 2. Das Alter nach der Geburt bis zur Pubertät.

Das Thier soll nicht bloß sich selbst bilden, wozu das ganze Alter vor der Geburt abzweckt, sondern es soll sich auch fortpflanzen, um die Gattung zu erhalten, da es selbst vergänglich ist. Zu diesem zweyten wichtigen Hauptzweck der Natur ist die ganze Lebens Periode, von der Geburt bis zur Mannbarkeit, die Vorbereitung. Freilich geht bey dem Menschen die Tendenz in dieser Periode nicht bloß allein auf Ausbildung der Geschlechtstheile, sondern zugleich auch auf die Entwicklung dessen, was zur Begründung des höheren geistigen Lebens erfordert wird. Daher die gleich-

\*) Archiv 7. Bd. S. 475.

zeitige Ausbildung des Muskel - Systems und der Sinnorgane. Allein an den Insekten sieht man es deutlich, daß, nachdem die Bildung der eignen Individualität vollendet ist, die übrige Metamorphose, nemlich die Schmetterlings - Bildung durch Verpuppung, sich auf den Zweck der Fortpflanzung beziehe. Manche Schmetterlinge treiben weiter nichts als dies Geschäft, und sterben gleich nach der Vollendung desselben. Ihre Bestimmungen sind nach der Beendigung dieses Geschäfts sämmtlich erfüllt.

Mit dem Anfange dieses Alters ereignen sich folgende merkwürdige Metamorphosen. Alle Entwicklungs - Organe werden aus der organischen Spannung ausgestossen, statt derselben zwey neue, die Stellvertreter von jenen, nemlich die Verdauungs - und Respirations - Organe, in die Reihe selbstständiger und thätiger Kettenglieder aufgenommen. Dadurch wird der Charakter der Batterie so sehr verändert, und ihr eine ganz neue auf Animalität gehende Tendenz mitgetheilt, daß es kaum eine andere so starke Metamorphose als diese in dem ganzen Lauf des Alters giebt.

Das Thier, welches bis zur Geburt fast allein durch den außer ihn gelegten Wurzel - Apparat genährt wurde, fängt nun an durch den inneren, im ganzen Darmkanal ausgebreiteten seine Nahrung einzufaugen. Ein vastes System, der ganze Darmkanal, und alle ihm angehörigen Eingeweide der Bauchhöhle, welches außerdem noch durch das Ganglien - System mit dem Ganzen in einer starken und allgemeinen Sympathie steht, beginnt sein Spiel.

Spiel. Der Milchsaft wandelt einen noch unbetretenen Weg, wird durch die Lungen in Blut verwandelt. Die Erzeugung der thierischen Wärme nimmt zu, die Haut fängt an zu dampfen und durch tausend Poren Kohlenstoff auszuathmen; in der Reihe der bis jetzt bewußtlosen Perceptionen entstehen die Gefühle des Hungers und Durstes.

Die Lungen sind bis zur Geburt unthätig; jetzt entfalten sie sich, öffnen dem Blute neue Wege, der Oxydation des irritablen Systems neue Quellen. Durch die Steigerung des Oxygen-Pols werden zugleich alle der Hydrogenation geweihten Organe zu neuer und vermehrter Thätigkeit aufgefordert. Der Muskelapparat wird lebendig, das eigentliche Thierleben hebt an und unterbricht in immer längeren Perioden die lange Nacht der in sich versunkenen Vegetation. Denn nach Brandis \*) bedarf der Fötus zur Vegetation keiner Respiration, sondern sie steht mit dem sensoriellen Leben im Verhältniß und nimmt in dem Maasse zu, als die Perception der Außenwelt, das Gemeingefühl, die Muskelbewegung, der äußere und der innere Sinn zunehmen.

Bis zur Geburt fand bloße Vegetation Statt, mit der Einschaltung jener mächtigen Kettenglieder in die Batterie, beginnt der animalische Proceß, eigentliches Thierleben. Die Ketten werden bald hio bald da geschlossen und wieder geöffnet, da die zur

\*) Pathologie oder Lehre von den Affekten. Hamburg 1808.

S. 320.

Vegetation gehörigen in beständiger Wirksamkeit sind.

Nach der Geburt röthet sich das Kind, es leert Mutterpech aus, die Nabelschnur fällt ab, die Nabelgefäße schliessen sich früh, später der Ductus Botalli und das eiförmige Loch. Die Vegetation schlägt immer noch vor, das Kind wächst stark, wird fett, schläft lange. Es ist sehr saftreich, hat an hundert Pulschläge, keine eigenthümlichen Krankheiten. Das Geschäft der Knochenbildung dauert fort, daher der Mangel des phosphorlauren Kalks im Urin. Mit dem ersten Jahre schliessen sich die Fontanelle, das Stirn-, Schlaf- und Hinterhauptsbein und die untere Kinnlade verwachsen; die Knochen - Scheiben im Brustbein werden immer größer, bis sie sich berühren. Die Häute zwischen den Kopfknochen verschwinden und statt derselben entstehen Näthe.

Das Kind ist noch abhängig von der Mutterbrust, hat keine Zähne, aber schon die Keime derselben. Vom zweyten bis zum vierten Semester brechen die Milchzähne hervor, zwanzig an der Zahl; diese gehen im siebenten Jahre verloren, indem ihre Wurzeln und Zahnhöhlen eingelogen werden; statt derselben entstehen neue Zahnhöhlen und neue Zähne, und die übrigen zwölf Backzähne gesellen sich ihnen nach und nach im siebenten, zwölften und achtzehnten Jahre zu. Zu gleicher Zeit entwickelt sich der Apparat der Muskeln und der Sinnorgane immer vollkommener, und in dem Maasse, als die Plattenpaare sich vergrößern, nimmt auch die Wirksamkeit der Batterie zu.

Nach dem ersten Jahre fängt das Kind an zu gehen. Bald nach der Geburt sind die Sinnorgane, besonders Ohr und Auge, stumpf, die Physiognomie ohne Ausdruck. Die sinnlichen Vorstellungen sind nicht genug individualisirt, gleichsam nur rohe Umrisse, Empfindungen der Farbe und des Klangs überhaupt, ohne Unterscheidung des Besonderen. Sie haben nicht sich zum Zweck, sondern stehn im Dienste des Ernährungs - Geschäfts. Im zweyten Jahre entsteht Sprache. Vor derselben faßt das Kind bloß das Besondere durch Anschauungen; die Sprache führt zur Abstraction des Allgemeinen.

Im Knabenalter, welches man zwar willkürlich von dem Zahnwechsel an datirt, dauert die Bildung der Knochen, Muskeln und Sinnorgane fort. Das Gedächtniß erreicht seinen höchsten Stand, die Phantasie erwacht und die Seele entwickelt sich parallel mit der Sprache immerhin mehr. Das Gefühlsvermögen ist noch ganz sinnlich.

Diese Periode erreicht ihre Höhe mit der Pubertät, d. h. mit dem Moment, wo die Geschlechtstheile, die bisher noch nicht für den Organismus existirten, in seine Spannung aufgenommen werden. Durch die Einschaltung dieses neuen und thätigen Kettengliedes wird, wie durch die Einschaltung der Respirations- und Verdauungs - Organe nach der Geburt, der Batterie ein ganz anderer Ton mitgetheilt. Sie bekümmert andere Beziehungen in sich und ganz neue Tendenzen auf Dinge außer sich. Der Organismus ist zur Blüthe aufgegangen, fähig in jedem Moment zu befruchten und befruchtet zu werden,

und er blüht so lang fort, als die Jahre der Mannbarkeit dauern.

Die Geschlechtstheile durchlaufen in ihrer Bildung bey der Frucht, die Bildungsstufen der niederen Thiere als Durchgangsformen. Die Mutterscheide öffnet sich mit dem Harnsystem und dem Darmkanal in eine gemeinschaftliche Cloacke; die Gebärmutter ist gehörnt, wie bey den Quadrupeden; Trompeten, Gebärmutter und Scheide sind eine Höhle, ohne bestimmte Gränzen. Im Kindes- und Mädchensalter, sind die weiblichen Geschlechtstheile zwar zur Norm ausgebildet, aber doch bloß pflanzenartig und gleichsam nur das Saamenkorn zur künftigen Organisation. Sie sind ohne eigenthümliches Geschäft, ohne irgend eine organische Gemeinschaft, weder mit den zu ihrem System gehörigen Theilen, noch mit dem übrigen Organismus, dem sie als Parasyt und in Ansehung seiner als Bürde anhangen. Sie liegen ganz außer der dynamischen Sphäre des respektiven Organismus, haben daher keinen Einfluß auf ihn, weder auf den Haarwuchs, auf die Bildung der Stimme und der Brüste, noch auf irgend einen anderen Theil. Hier ist noch nichts von Geschlechtslust oder Geschlechtsfunction; sondern bloß die Anlage zu allem dem gegeben. Allein mit der Pubertät ruft die gesteigerte Vitalität des Nervenapparats der Genitalien eine lebendigere Thätigkeit der Gefäße hervor, der Lebensproceß entfaltet sich in einer höheren Potenz nach beiden Seiten als plastischer und animalischer Proceß. Um die äußeren Schaamtheile wachsen Haare hervor;



die Schaamlippen verlängern sich; die Mutterscheide wird weicher und dehnbarer. In der Höhle der Gebärmutter schwitzt eine seröse Feuchtigkeit, und nachher periodisch Blut durch. Die Brüste wachsen, in den Achselhöhlen erzeugen sich Haare. Nicht allein die zu diesem System gehörigen Theile, Eyerstöcke, Trompeten, Gebärmutter und Mutterscheide sammeln sich nun erst unter ein Centrum, sondern dieser partielle Organismus wird wiederum in die allgemeine Centricität aufgenommen \*). Das Generations-System wird in sich abgeschlossen und zugleich ein integranter Theil des Ganzen; polarisirt daher unter sich und mit allen Theilen der Organisation \*\*).

Mit der Pubertät erweitert sich nicht allein die Brusthöhle für das Respirationsorgan, sondern auch der bisher enge Kehlkopf in allen Dimensionen. Die bedeutungslose Stimme des Kindes verwandelt sich in eine ausdrucksvolle, reine und durchdringende. Ueberhaupt richtet sich die Stimme sehr nach den Zuständen des Thiers; das junge Thier winselt, der mannbar werdende Hahn krähet, das brütende Huhn gluckt, zur Zeit der Brunst singen die Vögel, mauern die Katzen, brüllen Hirsche und Löwen. Wird ein Theil verändert, so ändert dies die Spannung des Ganzen, also den Zustand aller einzelnen Theile \*\*\*). Daher wird auch durch die Befruchtung

\*) Reil und Hoffbauer Beyträge zur Bef. einer Curmethode auf psych. Wege. Bd. 2, S. 199.

\*\*) Ebendaf. Bd. 2, S. 1 — 60.

\*\*\*) Ebendaf. Bd. 2, S. 215.

wahrscheinlich nicht die Gebärmutter allein, sondern das ganze Weib befruchtet \*). Mit der Geschlechtsliebe erwacht der Gefang, und der sterbliche Geist pflanzt sich durch die Sprache fort, wie der Körper durch die Zeugung. Mit der Mannbarkeit bekommen die Augen mehr Glanz, die Lippen mehr Röthe, der ganze Körper mehr Wärme. Das brünstige Thier hat einen riechenden Athem, verliert die Eßlust, magert sich ab, rüstet sich zum Streit, die Johanniswürmer leuchten, in andern entstehen moschusartige Absonderungen. Kurz, der ganze Lebensproceß bekömmt einen anderen Ton, also auch die Aus- und Absonderungen eine andere Qualität, die Residuen von ihm sind.

In dieser Epoche, wo die Genitalien zu Conceptionen gereift sind, reifen auch die Conceptionen im Gehirn. An beiden Polen ist das Bildungsvermögen vollendet; die Phantasie und das Organ für Kunst versuchen sich in geistigen, wie die Geschlechtsorgane in somatischen Poesieen. Blick und Geberde

\*) *Caniculae delicatae coitum citra foecunditatem admittentes, observantur nihilominus debito partus tempore ignavae esse et parturientium more latitare atque ab alia cane catulos furripere eosque ceu proprios lambere et fovere, immo pro iisdem acriter dimicare. Nonnullae etiam lac sive colostrum in mammis habent aliisque gravidarum et parturientium affectibus obnoxiae sunt; perinde ac gallinae suo tempore gloriunt, licet ova, quibus incubent, nulla habeant. Aves quaedam, ut columbae, si stato tempore coierint, quamvis ova nulla aut subventanea pariant, tenentur tamen solita nidificandi sedulitate.* Harvey l. c. p. 394.

des Jünglings verrathen einen hohen Flug, kühne Gedanken paaren sich mit gewagten Handlungen, und das Gefühl der Stärke reizt zur muthvollen Ausführung großer Entwürfe. Selbst bey den Thieren ist die bildende Kraft zur Brunstzeit rege, und setzt in dem Nesterbau der Ameisen, Bienen und Biber ihre Kunstprodukte außer sich ab. Mit der Geschlechtsliebe bildet sich ein moralischer Organismus, dessen Band die Gatten- und Kinderliebe ist. Allein auch dieser ist leider ein vergängliches Spiel der Zeit. Er knüpft sich immer inniger und vergrößert sich mit der Kinderzahl bis zu einer Acme. Dann zieht ein Kind nach dem andern durch die erwachte Geschlechtsliebe sich in neue Verhältnisse hinüber, und den abgestoßenen und verlassenen Eltern bleibt nichts übrig, da sie keinen Haltpunkt mehr in der Welt finden, als sich dem Tode in die Arme zu werfen.

### 3. Das Manns - Alter.

Endlich haben die Entwicklungen im Lauf des Alters noch den Zweck, im Menschen den höhern Organismus des geistigen Lebens zu Stande zu bringen, der im Manns - Alter seine Acme erreicht. Denn eben diese Organisation ist die reine In - Eins - Bildung des Producirenden und seines Produkts; die Identität des Allgemeinen und Besondern, des Subjektiven und Objektiven, des Unendlichen und Endlichen; die wahre in sich abgeschlossene Sphäre einer dynamischen Spannung, die sich in sich selbst trägt, und nichts Aeußeres als

Grund von sich voraussetzt. Es versteht sich von selbst, daß alle Evolutionen vom ersten Entstehen an ursprünglich so modificirt seyn müssen, daß sie zu dieser höchsten führen, und daher alles, was vorhergegangen ist, als Anstalt und Vorbereitung zur Erreichung dieses Zwecks angesehen werden muß. In dem Alter vor der Geburt wird ein Gebilde gebildet, das mit der Anlage zu allen künftigen Evolutionen des sinnlichen und geistigen Lebens begabt ist. Am Ende des Knaben - Alters reift der äußere Sinn, der das Besondere anschaut; die Einbildungskraft im Jünglings - Alter; und endlich die Vernunft, in welcher Allgemeines und Besonderes schlechthin Eins sind, im Manns - Alter. Mit dieser Evolution erreicht der Mensch seine höchste Stufe, die nicht etwa darin besteht, daß Einer der genannten drey Naturzwecke allein, oder alle in gleicher Parallele zur höchsten Vollkommenheit gestiegen sind, sondern daß alle drey bey der Differenz ihrer Bahnen in einem Punkt sich begegnen, wo sie zusammengekommen, dem Ganzen die größte Summe von Vollkommenheit mitzutheilen im Stande sind.

Dies Alter erscheint uns als eine lange Periode ohne Metamorphose, und wird daher das stehende Alter genannt. Allein einen Stillestand giebt es nicht in der Natur; das einzelne Organ steigt oder fällt in einem ununterbrochenen Fluß, und in demselben Verhältniß muß auch das Ganze, als Summe des Einzelnen, in einer beständigen Fluctuation seyn. Diese scheinbare Ruhe rührt daher, 1) daß das Wachsthum in Beziehung auf Gediegen-

heit noch fortdauert, wenn das Wachsthum in Beziehung auf Dimension längst aufgehört hat. 2) Dafs mit dem Aufhören des Wachstums und dem Eintritt der blofsen Ernährung bey gleicher Erzeugung der Erregbarkeit eine ansehnliche Summe derselben erspart wird, die für eine Zeitlang das Sinken abwendet. 3) Dafs endlich durch den Verfall des Einen, während das Andere noch zunimmt, eine Compensation in Beziehung auf das Ganze entsteht. Wenn die somatische Seite der Organisation schon zu sinken beginnt, wächst noch die geistige, begründet sich durch Association in sich selbst, und macht sich dadurch gleichsam von dem Somatischen unabhängig.

Das Wachsthum in der Dimension hört mit dem Anfang dieses Alters, bey dem weiblichen Geschlecht im achtzehnten, bey dem männlichen im fünf und zwanzigsten Jahre auf. Dann dauert aber noch die innere Ausbildung der Organe einige Zeit fort. Die Ansätze verwachsen mit den Knochenkörpern. Der Puls hat sechzig bis siebzig Schläge; die Muskeln haben Stärke und Ausdauer. Doch wird die Oxydation im Verhältnifs zur Hydrogenation immer stärker, und das Vermögen, Erregbarkeit zu erzeugen, geringer.

Mit dem Aufhören des Wachstums und am Ende dieses Alters, sammelt sich noch Fett als Vorath eines ausgearbeiteten Nahrungsstoffs, der dem anfangenden Alter zur Stütze dient. So sammeln die Winterschlafenden Thiere Fett ein, ehe sie sich zur Ruhe legen, und verzehren es während des Winters

wieder. Das Fett geht im Alter oft plötzlich wieder in Wasser über, wie es in der Frucht aus dem Wasser entstand. -

### §. 8.

#### Decrementum.

Von dem Punkt an, wo das Höchste und Vollkommenste erreicht ist, beginnt unmittelbar der große Rückbildungs - Process und schreitet durch die nemlichen Stufen rückwärts, durch welche der Bildungs - Process aufwärts stieg. Das bildende Leben stirbt durch den Verfall der Vegetation und der ihr besonders geweihten Organe zuerst dahin, die somatische Seite des Organismus verschlechtert sich, und mit ihr ihr Gegenbild, der Organismus der Kräfte; mit dem Verfall der Geschlechtstheile geht das Zeugungs - Vermögen; mit dem Verfall der Sinnorgane und des Gehirns der Geist verloren. In dem Maasse, als das Körperliche sinkt, neigt sich auch alles Uebrige seinem Untergang; denn beide sind gegenseitige Reflexe eines Grundes. Uebrigens giebt es im Alter keine scharfen Absätze, durch welche es sich in bestimmte Perioden abtheilte, sondern die ganze Metamorphose der Rückbildung ist ein allmählicher und ununterbrochener Fluß, durch welchen der Mensch vom Gipfel des Lebens auf seinen Nullpunkt unvermerkt herabsteigt. Daher die Differenz in den Eintheilungen des Alters. Gallen theilt es in drey Perioden, das anfangende, mittlere und abgelebte ein. Ihm folgt Riverius \*),

\*) Inst. L. I.

der auch drey Perioden, jede von zehn Jahren annimmt und vom funfzigsten Jahre zu zählen anfängt. Fischer \*) will aber, daß es erst mit dem sechzigsten Jahre anhebe, weil das Wort Senium davon herstammt, daß die Menschen alsdann sechs Mal zehn Jahre erlebt hätten. Meibom und Haller nehmen nur zwey Abschnitte desselben, das anfangende und abgelebte Alter an. In der Nachweisung der Deterioration der Organe im Alter durch den Rückbildungs- Proceß komme ich von den oxygenen Organen zu den hydrogenen.

#### A. Oxygene Organe.

1) Die Muskeln, vorzüglich die dünnen und membranförmigen, werden mit dem Alter blässer; an Lymphe, Blut, Sauerstoff und Fett ärmer; schwinden zusammen und das Zellgewebe zwischen ihren Fasern und Bündeln wird dünner und zum Theil ganz eingefogen. Sie trennen sich und jeder liegt unter der Haut für sich, weil das Fettpolster verloren geht, dem sie eingefenkt und durch welches sie zu einer zusammenhängenden Masse vereinigt sind. Einzelne Theile derselben verwandeln sich in eine fett- oder knorpel- und knochenartige Substanz \*\*). Sie verwandeln sich so sehr in Ansehung ihrer Qualität, daß man schon durch Farbe, Dichtigkeit und Geschmack das Kalbfleisch vom Rindfleisch unter-

\*) *Vox senium, ab annis decies senis expletis originem trahit, de Senio p. 14.*

\*\*) *Seiler Anatomiae corporis senilis specimen, Erlangae 1800. p. 51.*

Scheiden kann. Die Sehnen vermehren sich an Länge und Zahl im Verhältniß zur Muskelsubstanz, wahrscheinlich nicht durch Verwandlung der Muskel-, sondern der Zell-Substanz in Sehnen. Die Muskelfasern schwinden nemlich in ihren zellulösen Scheiden, und diese nehmen alsdann eine tendinöse Natur an. Zuweilen erzeugen sich Knochen in den Sehnen. Die Schleimbeutel verengern sich, sondern weniger ab, und verschwinden zum Theil ganz durch Einsaugung.

Mit dieser Metamorphose entsteht Muskelschwäche, als Symptom ihrer verminderten Reizbarkeit und Energie, die zuerst in den muskulösen Membranen und zuletzt auch in den voluminösen Muskeln sichtbar wird. Schon zwischen dem vierzigsten und fünfzigsten Jahre wird der Urin nicht mehr so weit fortgesprützt, das Zwerchfell muß zur Urin- und Stuhl - Ausleerung helfen und im hohen Alter bleibt oft das Excrement im Mastdarm stecken, und muß durch mechanische Hülfen weggenommen werden. Die Glieder fangen an zu zittern, der Körper verliert Gradheit und Haltung, sinkt in sich zusammen, der Rücken krümmt, Hüft-, Knie- und Fußgelenke biegen sich und machen Winkel.

2) Das Herz wird hart und mager, verknöchert sich hie und da, besonders in den halbmondförmigen Klappen und der Isthmus des ovalen Lochs verschwindet. Der Herzbeutel verdickt, verknöchert sich, an einzelnen Stellen verwächst er mit dem Herzen.



Die Häute der Arterien werden dichter, specifisch schwerer, ihre Höhlen enger. Die Arterien verknöchern sich in einzelnen Stellen oder im ganzen Umfang. In ihren Zellhäuten ergießt sich eine Substanz, die immer härter und zuletzt knochenartig wird, und in dem Maasse als dies geschieht, werden ihre Häute eingefogen. Michaelis \*) erwähnt einer allgemeinen Verknöcherung aller Arterien. Die Venen dehnen sich aus, werden varicos, verwachsen, gehn durch Einfaugung ganz verloren. Selten verknöchern sie sich. Die Saugadern und Saugaderdrüsen fallen zusammen, verwachsen und verschwinden durch Einfaugung ganz, besonders in solchen Theilen, Zähnen, Brüsten, Hoden, die ihre Function verloren haben und aus der organischen Spannung ausgestoßen sind \*\*).

In der ersten Hälfte des Lebens sind die Arterien-Häute verhältnißmäsig dehnbarer, sie erweitern und verlängern sich wie die verschiedenen Organe des Körpers sich allmählig durch das Wachsthum vergrößern. In dem Maasse, als dies geschieht, werden sie fester und dichter, widerstehn der weiteren Ausdehnung, bis am Ende des Wachstums die Kraft des Herzens und der Widerstand der Gefäße sich überall gleich, und der Kreislauf der Säfte im vollkommensten Gleichgewicht ist. Die Venenhäute sind während des Wachstums nach Wintringham weit weniger dehnbar, als die Arterienhäute. Allein im fünf und dreyßigsten Jahre

\*) Richters Bibl. 6. B. S. 160.

\*\*) Seiler diff. c. 95.

kehrt sich das Verhältniß um; die Dichtigkeit und Rigidität der Arterienhäute hat in dem Maasse zugenommen, daß die grössere Summe des Bluts in die Venen gedrängt wird. In dem nemlichen Verhältniß geht der überwiegende arterielle Charakter des Bluts der ersten Hälfte des Lebens in der zweyten Hälfte in Venosität über. In der ersten Hälfte ist das Blut positiv, die Arterienhäute sind negativ; in der zweyten kehrt sich das Verhältniß um. In der ersten Hälfte überwiegt die Summe des Bluts in den Arterien, theils überhaupt, theils in einzelnen Theilen. Daher die Succession der arteriellen Hämorrhagieen, das Blutspeyen nach dem Nasenbluten, wenn die Aorta ausgebildet ist, und das Blut sich stärker in die Lungen Schlagadern drängt. In der zweyten Hälfte überwiegt die Summe des Bluts in den Venen, besonders in der Pfortader und den Venen des Kopfs. Daher die venösen Blutflüsse, Blutbrechen, Blutharnen und Hämorrhoidal-Fluss \*).

Mit der verminderten Arteriosität sinkt zugleich auch die Energie des hydrogenen Pols, dadurch die Intensität des Lebensprocesses überhaupt. Der Puls wird feltner, intermittirt oft ganz, die Wärme nimmt ab, die Glieder schlafen ein, sterben oft gar ab. Alle Aus- und Absonderungen verändern ihre Qualität und nehmen an Quantität ab. Es geht wenig Urin, wenig Transpirations-Materie ab; dieselbe hat einen starken und widrigen Geruch, färbt die Wäsche gelb und zerfrisst sie. Daher die rothen

\*) Cullen first lines of the practice. London 1784. T. II. p. 272.

**Augen und das Hautjucken der Greise.** Die schöne Röthe der Jugend flieht von den Wangen, und eine schmutzig - gelbe Farbe bedeckt das Gesicht, theils weil zu wenig Blut in Malpighis Schleimnetz dringt, theils weil es an Sauerstoff arm, und in der Haut nicht genug von Kohlenstoff gereinigt wird. Der Neger wird im Alter gelb und verliert seine Schwärze.

3) An den Lungen bemerkt man wenig Veränderung. Zuweilen verdickt sich ihre äußere Membran und die Pleura. Der Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Aeste verknöchern sich gern und die Bänder des Kehlkopfs werden hart. Dadurch und durch die Metamorphosen der Nasen - und Mundhöhle und den Verlust der Zähne wird die Stimme des Greises unangenehm und zitternd.

4) In den Knochen nimmt von der Conception an bis zum Tode der gallertartige Bestandtheil im Verhältniß zur phosphorsauren Kalkerde ab. Sie verlieren ihr festes, gleichsam elfenbeinernes Korn, werden poröser, spröder, nehmen an Masse wie an specifischer Schwere oft so sehr ab, daß sie auf dem Wasser schwimmen, und die Hälfte ihres Gewichts verlieren. In den platten Knochen wird die Diploe mit fester Materie ausgefüllt oder eingesogen, beide Platten rücken näher zusammen, und der Knochen wird dünner. Eben so verzehrt sich die Zellsubstanz der Röhrenknochen. Sie werden kürzer, theils durch ihre, theils durch die Einsaugung der Knorpelscheiben an ihren Enden. Der ganze Mensch verliert von seiner Länge durch die

Verkürzung und Krümmung der Wirbelsäule. Der Knochen bekommt eine gelbe Farbe, die Beinhaut hängt ihm fester an, das Mark vermindert sich und nimmt eine gelatinöse Beschaffenheit an.

Die Knochen des Schädels, besonders die Scheitelbeine, verlieren ihre Diploe, und nehmen so sehr an Masse ab, daß der Schädel im Verhältniß seiner Schwere im Mittelalter, oft ein Dritttheil an Gewicht verliert \*). Eben so verkürzen sich, bis auf einige wenige, alle Durchmesser desselben \*\*). Denn in dem Maasse als das Gehirn einsinkt und seine Energie verliert, setzt der eine Faktor der Vegetation auf der innern Fläche des Schädels an, und der andere nimmt auf seiner äußern Fläche weg. Gern verwachsen die Näthe, in einer unbestimmten Folge; doch meistens verschwindet die Stirnath zuerst, dann die Pfeilnath, hierauf die Kranznath, seltner die Schuppen- und Zitzen-Näthe, und am seltensten die Lambda-Nath. Auch in dem knöchernen Theil des Gehörgangs und in dem Felsenheil des Schlafbeins geschehen sich merkwürdige Veränderungen, welche Caffeborn und Wildberg beschrieben haben\*\*\*). Seltener verschwinden die Näthe zwischen den Gesichtsknochen. Die Kanäle in den Zähnen verkürzen und verengern sich, und

wer-

\*) Tenon recherches sur le crane humain. Mém. de l'Institut national des sciences et des arts; an. 6. T. I. p. 221.

\*\*) Tenon l. c. Reils Archiv für die Physiologie, B. 6. S. 25.

\*\*\*) Reils Archiv, B. 6. S. 37.

werden zuletzt ganz mit Knochenmaterie ausgefüllt. In dem Maasse als dies geschieht, werden die Nerven, Gefäße und die Beinhaut in diesen Kanälen eingefogen. Damit erlöschet die Vitalität des Zahns, die organische Spannung zwischen ihm und dem Zahnhöhlenfortsatz hört auf, dieser schmilzt gleichfalls und der Zahn wackelt. Anfangs hält ihn noch ein äusseres Band von Zahnweinstein einige Zeit, der sich an den abgestorbenen Zähnen, wie die Pilze am faulen Holz absetzt und sie zusammenküttet \*). Die Einfaugung der Zahnhöhlenfortsätze verkürzt die senkrechten Wände der Kiefer, und macht, dass das Kinn der Nasenspitze immer näher rückt. Dadurch wird das Gewölbe des Gaumens flacher, die Mundhöhle enger, die Wangen fallen ein, und die Zunge hat nicht mehr Raum in ihr. Oft verwachsen auch die Hörner des Zungenbeins mit seinem Körper.

Anfangs krümmt sich der Rückgrath aus Muskelschwäche vorwärts, der dadurch bewirkte Druck auf den vorderen Rand der Körper der Wirbelbeine veranlasst ihre Einfaugung, und die Krümmung wird nun mechanisch. Der vorwärts gekrümmte Greis muß mit krummen Knien gehn, um das Gleichgewicht zu erhalten. Die Knorpel-Scheiben zwischen den Wirbelbeinen verlieren an Dicke und Elasticität, über ihren Rand setzt sich Knochenmaterie ab und verbindet ein Wirbelbein mit dem andern. Zu-

\*) Reil und Autenrieth's Archiv für die Physiologie, 7. B. S. 478.

weilen verwandeln sich auch die Knorpel-Scheiben selbst in Knochen oder verzehren sich ganz, und die nackten Wirbelbeine verwachsen alsdann unmittelbar mit einander. In dem Maafse als die Kreuzbein - Nerven schwinden, verengern sich die vordern Löcher des heiligen Beins. Die Dörre jener Nerven veranlaßt Muskelschwäche, die sich durch Lähmung des Gangs und gehemmte Ausleerung des Stuhls und Urins offenbart.

Der Brustkasten verkürzt sich durch die Verdünnung der Knorpel-Scheiben zwischen den Wirbelbeinen, er wird mit dem gekrümmten Rückgrath vorwärts geschoben und dem Beckenrande näher gebracht. Das schwammigte Brustbein wird dicht, seine getrennten Scheiben verwachsen, und der schwerdtförmige Knorpel verwandelt sich in einen Knochen. Der Knorpeltheil der Rippen wird entweder mit einer knöchernen Rinde überzogen, oder selbst in Knochen verwandelt. Dadurch entsteht Unbeweglichkeit und erschwerte Respiration.

Auch die Beckenknochen verwachsen durch Verknöcherung unter einander, besonders das Hüftbein mit dem Kreuzbein. Die Verknöcherung der Symphysis der Schaambeine ist meistens falsch und oberflächlich. Zuweilen verengert sich auch der ganze innere Raum des Beckens. Auch die Articulationen an den Gliedmaafsen verknöchern sich.

Die Knorpel werden rauher, dünner, trockner, und verlieren ihre Elasticität. Selten verknöchert sich der Knorpel selbst, meistens nur seine

Beinhaut, die ihn mit einer Knochenrinde bedeckt \*). Diese Metamorphose erscheint an den einstweiligen früher, später an den fortdauernden.

Endlich werden auch die Bänder hart, trocken, knöchern, und die Gelenkschmiere vermindert sich. Beides führt Verwachsung der Gelenke herbey; dies eine wahre, jenes eine falsche.

### B. Hydrogene Organe.

1) Das Nervensystem verliert seine graue Substanz. Die Ganglien im Innern des Gehirns verschwinden, und die Rinde wird so dünn, daß sie das Mark kaum noch als ein dünnes Blatt überzieht. Die Marksubstanz wird blaßgelb, mehr oder weniger hart. Das Gehirn magert sich ab, und die Hirnschaale verkleinert sich, wie jenes abnimmt. Eben dies ereignet sich mit den Nerven und in dem Maasse als dies geschieht, werden die Löcher und Kanäle enger, durch welche sie gehen. Die Zahnerven verschwinden oft ganz. Die harte wie die seröse Haut des Hirns verdicken sich, die Gefäßhaut verliert ihre Arterien, und ihre Venen werden varicös. Zwischen der harten und serösen Haut sammet sich in der Gegend der Sichel eine breyigt-körnigte Materie.

2) Die Sinnorgane verwandeln sich auf eine merkwürdige Art. Der Augapfel fällt in die Augenhöhle zurück, wird kleiner, die Hornhaut flacher, trüber, verwandelt sich in eine der Sclero-

G 2

\*) Seiler l. c. p. 7.

tica gleiche Substanz in ihrem Umfang zuerst, dann durchaus. Die Iris entfärbt sich, die Choroidea wird blässer, die wässrigte Feuchtigkeit trübe, die KrySTALLINSE flach und bernsteinfarbig. Eben so merkwürdig sind die von Wildberg und Caffebohn \*) beschriebenen Umwandlungen des Gehörorgans. Das Paukenfell verknöchert sich, die Gehörnerven tabesciren, und das Ohrenschmalz verliert an Güte und Quantität. Die Nerven der Nase und Zunge zehren sich ab, die Schleimhäute beider Organe werden trocken und hart. Die Gefäße der Sinnorgane verlieren an Reizbarkeit, wie ihr Nervenapparat an Sensibilität; beide Pole sinken gleichmäÙig, mit ihnen die Thätigkeit und Energie des Lebensprocesses in den Sinnorganen.

Gleichzeitig mit diesen somatischen Metamorphosen des ganzen Nervensystems, der Sinnorgane und des Gehirns stirbt auch das geistige Leben dahin. Das Gemeingefühl wird dem Greise der Spiegel seiner Schwäche; daher die Muthlosigkeit. Das Gesicht wird blöde, weitlichtig; das Ohr schwerhörig; Geruch, Geschmack und Gefühl stumpf. Die Bewegungsorgane verlieren ihre Reizbarkeit und Energie. Das Gedächtniß verläßt den Greis zuerst, dann wird die Einbildungskraft unfruchtbar, und zuletzt nimmt auch die Schärfe der Urtheilskraft ab. Er wird schwatzhaft, mürrisch, verdammt die Gegenwart und rühmt die Vergangenheit. Er stirbt der Welt ab, die er nicht mehr fassen kann, sucht

\*) Seiler l. c. p. 22.



die Ruhe, und wirft sich der stillen Natur in die Arme, an deren Schönheiten er sich ergötzt. Der religiöse Sinn wird in ihm wach, und sein Herz, das bey allen bisherigen Genüssen leer geblieben ist, sucht seine Befriedigung in Gott.

3) Mit dem Alter wird die Leber blässer und härter; die Milz verliert ihre dunkle Farbe, schwindet zusammen, und ihre Bekleidung verdickt sich. Die Häute des Magens arten auf eine mannichfaltige Weise aus, und nehmen besonders gern eine knorpelartige Beschaffenheit an. Die Gedärme verengern sich, werden hart, verlieren ihre Zotten, und sondern weniger Schleim und Darmflast ab. Die Nieren bekommen eine dunklere Farbe, die Nebennieren schrumpfen ein, der Harnblase Häute verdicken sich und werden hart. Mit der somatischen Metamorphose dieser Eingeweide schwindet zugleich ihre Dynamik und Function. Es wird weniger und ein schlechterer Chylus abgeschieden, der hydrogene, also auch der oxygene Pol im Lebensproceß verlieren ihre Energie. Wie das allmähliche Absterben des Respirations- und Alimentations-Apparats in den Evolutionsorganen das Ende des Fruchalters vorbereitet; so bereitet das allmähliche Absterben der Lungen und des Speisefkanals das Ende des Menschen überhaupt vor. Er verdorrt, weil er keine Wurzeln mehr hat.

4) Die Brüste des weiblichen Geschlechts arten aus und werden eingefogen. An Personen, die kleine Brüste hatten, findet man kaum noch ihre Spur, an andern hängen leere Hautfalten am Brust-

kasten herab. Sie bekommen eine schmutzig-gelbe, ihr Hof eine braune Farbe. Das die Brustdrüse umgebende Zellgewebe wird hart, sehnigt, seines Fetts beraubt, und zum Theil eingefogen; sie selbst hängt fest an dem Brustkasten an, ihre Milchgänge verwachsen oder verschwinden ganz. Die Brust wird aus der Spannung der Organisation ausgestossen, verliert ihren Consens mit den Geschlechtstheilen und allen übrigen Organen, vegetirt nur noch als eigenartiges Gewächs auf einem fremden Boden; die bildende Kraft kann das aus dem Gemeinwesen verbannte Glied nicht mehr an seinen Begriff halten, es artet auf mancherley Art aus.

5) Nicht weniger merkwürdig sind die Metamorphosen der weiblichen Geschlechtstheile, der Schaamhügel wird flach, die Haare verlieren ihre Krause, die kleinen und grossen Schaamlippen schwinden, werden dünn, runzlicht und welk, die Mutterscheide verliert ihre Runzeln, der Gebärmutter-Körper wird hart wie Knorpel, daß er sich kaum zerschneiden läßt. So schwinden auch die Eyerstöcke und verlieren oft mehr als die Hälfte ihres Gewichts; die Eyer in denselben und die gelben Körper nehmen ab, und verschwinden oft ganz. Die ganzen Geschlechtstheile, und vorzüglich die Eyerstöcke und Gebärmutter, haben eine große Neigung zur Degeneration.

Im männlichen Geschlecht fallen die Haare des Schaamberg's aus, der Hodensack hängt wie todt herab, die Nath desselben bekommt eine schmutzig-braune Farbe, und am Hodensack und den

umliegenden Theilen entstehen anomale Schweißse und Flechten. Die Ruthe schwindet, zieht sich gleichsam in den Hodensack hinein, die ductus deferentes werden enger, die Saamenbläschen hart, fast knorpeligt. Die Hoden verknöchern sich, schwinden, und werden zuweilen ganz eingefogen.

Mit dieser Metamorphose werden die Geschlechtstheile wieder aus der organischen Spannung ausgestossen, in welche sie erst mit dem Eintritt der Mannbarkeit aufgenommen waren. Sie kehren gleichsam zu dem unreifen Zustand des Kindesalters zurück. Der Lebensproceß zieht sich von ihnen zurück, und läßt ihnen kaum so viel Thätigkeit übrig, als zu ihrer dürftigen Vegetation nöthig ist. Die kräftigen Nervenerregungen hören auf, und damit sinkt zugleich die Energie des Gefäßspols. Die arterielle Bluthbereitung, die Menstruation, der entzündliche Zustand während der Brunst in den Thieren, das Vermögen zur Conception und Schwangerschaft hören auf, die Blutflüsse, welche jetzt noch entstehen, sind Produkte einer überwiegenden Venosität. Einige Affekte, z. B. die Geschlechtsliebe, hängen ganz von den Geschlechtstheilen ab, andere, z. B. der Zorn, die Ehrsucht, bekommen von ihnen ihren stürmischen Charakter. Daher die Metamorphose des Gefühlsvermögens, die Bedächtigkeit, Ruhe und Kälte des Alters. Merkwürdig ist es noch, daß Hühner wie die Hähne krähen, wenn Anomalieen in ihren Geschlechtsorganen obwalten; andere ihre Federn ändern, wenn sie mannbar werden; andere weibliche

Vögel, der Fasan, Pfau, die Taube, Ente, Trappe und andere den Schmuck des männlichen Geschlechts annehmen, wenn sie durch das Alter zur Fortpflanzung ihres Geschlechts unfähig geworden sind \*). So giebt es auch Pflanzen, z. B. schwarze Maulbeeren, die ganz anders geformte Blätter bekommen, wenn sie zu tragen anfangen. Jede Veränderung des Einzelnen greift mittelst der organischen Spannung durch das Ganze.

6) Die Haut verliert ihre Weichheit und ihr Fett, wächst mit den unter ihr liegenden Muskeln zusammen, und die Runzeln folgen der Richtung der Muskeln. Der Proceß der Decarbonisation des Bluts wird geschwächt. Es entstehen varicöse Anschwellungen in ihr, wo sie durchbohrt ist, besonders am Munde und After.

7) Noch sind die hornartigen Organe, Oberhaut, Nägel und Haare übrig. Die Oberhaut verdickt sich, wird hart, bekommt Furchen und schuppt sich kleyenartig ab. Die Haare entfärben sich und werden weiß, in den Schläfen zuerst, dann am übrigen Schädel, um die Augen, am Bart, und zuletzt unter den Achseln und an der Schaam. Die Haarwurzeln tabesciren, die Haare fallen aus, auf dem Scheitel zuerst, dann an allen andern Theilen. Die Männer verlieren früher als die Weiber das Haar; ja bey diesen entstehen im Alter Haare um den Mund, wo vorher keine waren. Sie nehmen, wie die weiblichen Vögel den Schmuck des männlichen Geschlechts an, wenn sie ihren weiblichen Cha-

\*) Blumenbach Institut. phys. §. 660.

rakter verloren haben. Auch in den ausgearteten Eyerstöcken derselben erzeugen sich Haare.

Das Zellgewebe wird härter, zum Theil eingeflogen, verliert seinen Dunst und sein Fett, das Fett hat eine gelbere Farbe. Uebrigens ist die Bedeutung des Zellgewebes in dem Begriff der Organisation uns noch wenig bekannt.

Zuweilen ändert sich im Alter plötzlich das ganze äußere Ansehen. Auf einmal verschwindet die Röthe, der Turgor, die Haltung und eine cachectische Farbe tritt mit einem Male ein. Durchgehends ist diese Metamorphose ominös, bald führen venöse Blutungen, Schlagflüsse und eigenmächtige Erstickungen das Ende des Lebens herbey.

Mit dem Alter werden Irritabilität und Sensibilität stumpfer, also die Faktoren des Lebensprocesses, Oxydation und Hydrogenation schwächer; ohne jene Kräfte besteht die Reproduction nicht, und wiederum schwinden jene Kräfte um so mehr, als die Reproduction abnimmt. Erhaltung des eignen Individuums, Fortpflanzung der Art und Production des thierisch-geistigen Lebens sind die Formen der Thätigkeit jener Kräfte.

Zuverlässig greift die richtigere Ansicht des Alters und seine wahre Geschichte in manche Wissenschaften, namentlich in ihre Anwendung auf die Rechtspflege ein. Doch ich übergehe dies, und will bloß noch einiges zum Schluß über die Bestimmung des Marasmus sagen.

## Drittes Kapitel.

## M a r a s m u s   f e n i l i s .

## §. 9.

## D e f i n i t i o n .

Was ist Marasmus fenilis und woher rührt er? Unter diese Aufgabe fallen die Discussionen der Aerzte über seine nächste Ursache, die aber von ihm selbst nicht verschieden ist. Nach dem Zeugniß des Plutarch leiteten die alten Stoiker ihn von einem Mangel der Wärme her, und Aristoteles pflichtet dieser Meinung bey. Allein die Wärme als Temperatur ist Produkt der Organisation; als das Schaffende im Gegensatz des Basischen ist eins nicht ohne das andere; als Element endlich hängt der Marasmus nicht von der Anomalie eines, sondern der Quadruplicität aller ab. Galen sucht die Ursache desselben in einem Fehler des Herzens, Aretäus ist seiner Meinung, und die alten Aegyptier glaubten, das Herz nehme in der ersten Hälfte des Lebens jährlich ein halbes Loth zu, in der zweyten eben so viel wieder ab. Haller leitet denselben von einer Abnutzung der festen Theile durch Reibung her, die theils bey dem Kreislauf der Säfte, theils bey der Bewegung der Muskeln stattfindet. Wathson glaubt, er entsche von einer Verstopfung des Brustgangs, welcher Meinung aber Sömmerring \*) widersprochen hat. Einige haben den Grund des Marasmus in einer Verschlechterung des Somatischen, andere in einer Abnahme des Dytia-

\*) Pathol. syst. abforb. p. 46.

mischen geführt. Allein beide sind gleichzeitige Entwicklungen eines Substrats, die dem äußern Sinn als Körper, dem innern als Kraft und Geist erscheinen, das Somaifche ist Kraft im momentanen Gleichgewicht. Die Kraft auf der untersten Stufe ihrer organischen Thätigkeit nennen wir bildende Kraft, die sich durch ihre Bildungen zu einem höheren Charakter potenziirt. Der Marasmus entsteht nicht dadurch, daß das Basische sich zum Herrschenden erhebt. Jenes ist diesem entgegengesetzt, und kann nie werden, was dies ist. Das Ganze kann depotenziirt werden, aber das Verhältniß des Basischen zum Schaffenden bleibt immer dasselbe. Auch ist der Marasmus nicht in dem Einzelnen, sondern in dem Ganzen begründet. Vermöge der von dem Begriff einer Organisation unzertrennlichen Centricität derselben sind alle Theile gegenseitig unter sich gespannt und auf ein allen gemeinschaftliches Centrum bezogen. Daher muß jede Metamorphose des Einzelnen durch das Ganze gehn, das gemeinschaftliche Centrum wie das Verhältniß der einzelnen Theile unter sich abändern. Wir würden bloß durch den Geruch der Ausdünstung jede Thierart, die verschiedenen Stufen des Alters, das Geschlecht, den gefunden und kranken Zustand und die Arten des letzteren zu unterscheiden im Stande seyn, wenn unsere Nase fein genug wäre, die Zartheit ihrer Modificationen aufzufassen, unsere Phantasie sie aus einander halten und die Kunst sie an eine verständliche Sprache anknüpfen könnte \*).

\*) Reils und Hoffbauers Beyträge B. 2. S. 186.

Der Marasmus ist ein allmähliges Schwinden, nicht allein des vegetativen, sondern auch des animalischen Lebens, welches durch die Succession der Entwicklungen in dem Lauf des Lebens, also der Norm entsprechend, herbeygeführt wird. Er beginnt mit dem Decrementum, entwickelt sich mit demselben, endet mit dem natürlichen Tode, ist also nichts anders als das Decrementum selbst, und von demselben nicht verschieden. Er entsteht in dem Kreislauf des Lebens eben so nothwendig als jede andere Evolution. Mag er auch eine lange Krankheit seyn, so gehört er doch nicht in die Nosologie, weil er normal ist, sondern in die Physiologie, die nicht bloß die Evolutionen der ersten, sondern auch der zweyten Hälfte des Lebens nachzuweisen hat. Wie im Incrementum eine Entwicklung die andere begründet, und jedes neue Glied ein anderes als seinen polarischen Gegensatz nothwendig hervorruft; so bedingt der Bildungsproceß den Rückbildungs-Proceß und jede vorhandene Metamorphose des Decrementums bedingt nothwendig die folgende. Das Incrementum ist die vorbereitende Anstalt des Decrementums; dies kann nicht verstanden werden, wenn uns nicht der ganze Cyclus des Lebens vor Augen liegt. Wie die galvanische Säule nicht gleich, sondern erst nach einiger Zeit das Maximum ihrer Thätigkeit erreicht und alsdann wieder sinkt; in bestimmten Pulsen von Exacerbation und Remission (Schlaf und Wachen) wirkt; ihre Kraft der Zahl ih-



rer Kettenglieder proportional ist; alle sich zu einem Ganzen spannen, und die Summe ihrer Kraft an den Polen sammeln, aber doch jedes Plattenpaar dem Ganzen gleich ist; jede Metamorphose des Einzelnen nicht bloß in das Centrum des Ganzen, sondern auch in den Zustand aller einzelnen Glieder eingreift: so der potenziirte galvanische Apparat des organischen Lebens \*).

#### §. 10. *Evolutionen*

##### **Evolutionen - Krankheiten.**

Ist gleich der Marasmus an sich keine Krankheit, so giebt es doch auch im Decremento wahre Krankheiten, wie im Incremento. Diese sind zufällig, wenn sie durch die Uebermacht des Aeußern entstehen, z.B. die Verwundungen, ansteckenden und epidemischen Krankheiten, oder Evolutionen - Krankheiten, wenn sie, fast ohne alle Mitwirkung des Aeußern, bloß allein durch die natürliche Anlage hervorgerufen werden, die so fluctuirend als die Evolution des Menschen selbst, und auf jeder Stufe des Alters eine andere ist. Denn auf jeder Stufe besteht er aus andern Kettengliedern, diese geben eine andere Spannung, jede andere Spannung ihre eigenthümlichen Sympathieen und Tendenzen. Kurz er ist auf jeder Stufe ein anderes Ganze, das Ganze ist Anlage, die Anlage fluctuirend, ruft also auch, sofern sie die Krankheiten begründet, auf jeder Stufe andere, ihr entsprechende hervor. Diese Evolu-

\*) Reil und Auenrieth's Archiv, 8. B. S. 339.

tions-Krankheiten entstehen entweder ohne, oder wenigstens mit einer geringen Begünstigung des Aeufseren, blofs durch die Anlage, gehen den Evolutionen des Alters parallel, wechseln mit ihnen \*), werden durch sie in Ansehung ihrer Form und ihres Wesens bestimmt, hängen von der jedesmaligen Temperatur oder Vertheilung der disponibeln Erregbarkeit ab, stehn mit den Krisen, unter welchen grofse Metamorphosen hervorbrechen, in Beziehung, und sind mehr oder weniger blofse Modificationen des allgemeinen Lebensprocesses, der der in Anfrage stehenden Altersstufe eigenthümlich ist. Die Monstrositäten geben uns von ihrem Verhältnifs eine klare Anschauung. Wie diese mit den Entwicklungen des Alters vor der Geburt zusammenhängen, und dadurch entstehen, dafs die Plastik einzelne Organe auf einer niedern Bildungsstufe zurückläfst; so hängen auch die spätern Evolutions-Krankheiten mit den Entwicklungen der spätern Epoche des Alters zusammen. Doch sind dieselben von diesem Gesichtspunkt angesehen noch so wenig beobachtet, dafs es uns an allgemeinen Reful-

\*) *Epilepticiis pueris mutationes maxime aetatis — liberationem faciunt. Hippocr. Sect. II. aph. 45. Plurimae quidem affectiones pueris judicantur, aliae in quadraginta diebus, aliae in septem mensibus, aliae in septem annis, aliae, ipsis ad pubertatem accedentibus. Quae vero permanferint, neque solutae fuerint circa pubertatem, aut foeminis circa menstruorum eruptionem perseverare solent, Hippocrates Sect. III. aphor. 28.*

taten fehlt. Hopfengärtner \*) hat auf diesem Felde fast die ersten Versuche gemacht. Auch wird uns der Grund und die Genealogie dieser Krankheiten nirgends anders, als in der Geschichte der Evolutionen des Alters aufgehen, wie die Genealogie der Monstrositäten nur aus der Bildungsgeschichte des Foetusalters begriffen werden kann.

Gewöhnlich bezieht man die Evolutions-Krankheiten bloß auf das Incrementum. Allein das Decrementum ist wie jenes auch eine bestimmte Succession von Metamorphosen, durch welche das Lebensende, die Verwesung und die Möglichkeit neuer Schöpfungen vorbereitet wird, hat also auch seine Evolutions-Krankheiten, die mit den ihm eigenthümlichen Metamorphosen eben den Causal-Zusammenhang haben, welche das Incrementum mit seinen Krankheiten hat.

Die arteriellen Krankheiten fallen in der Regel in die Periode des Incrementums, die venösen in die Periode des Decrementums. Die besondern Krankheiten beider Lebenshälften richten sich nach der Succession der Metamorphosen in den besondern Organen. Mit der Dentition hängen Convulsionen, mit der letzten Entwicklung des Kopfs, Hirnentzündungen, und besonders hitzige Kopfwassersuchten zusammen. Um diese Zeit leiden die Kinder gerne an Würmern. Am schönsten tre-

\*) Ueber die menschlichen Entwicklungen, und die mit denselben in Verbindung stehenden Krankheiten. Stuttgart 1792.

ten die Entwicklungs - Krankheiten zur Zeit der Pubertät, vorzüglich bey dem weiblichen Geschlechte hervor. Sie beziehn sich meistens auf die Functionen des Seelenorgans, erscheinen als verletzte Bewegungen oder Vorstellungen, und haben fast durchaus alle mehr oder weniger den Anstrich des magnetischen Somnambulismus. Sie sind nemlich mit Irrungen in Ansehung der Persönlichkeit, mit somatischen und psychischen Handlungen, zu welchen das Individuum im gesunden Zustande schlechterdings nicht fähig ist, mit merkwürdigen Ahnungen und Vorherfügungen, mit zutreffenden Zeitbestimmungen der Zahl und Zeit der Krankheits-Anfälle, des Endes der Krankheit und mit Selbstverordnung der Mittel verbunden, durch welche die Krankheit am zweckmässigsten geheilt werden kann. Die Evolution aller Krankheiten ist zwar vorher bestimmt, jede folgende Metamorphose in der vorigen begründet, aber diese prästabilirte Succession kommt nicht zum Bewusstseyn des Kranken. Hingegen geschieht dies bey den Somnambülen. Ohne diese Vorherbestimmung der Evolution würde auch ihnen die Divination derselben unmöglich seyn. Einige dieser Entwicklungs - Krankheiten, besonders zur Zeit der Pubertät, charakterisiren sich auch noch dadurch, daß sie in einem Nu vom höchsten Grad der Alienation zur Normalität überspringen. Die heftigsten Convulsionen, die tollsten Rasereyen hören plötzlich auf, die ganze Physiognomie changirt in einem Moment, und der Kranke kehrt mit lächelnder Miene zu sich. Es ist als wenn ein Ne-

bel das Gehirn umlagerte, den ein Hauch plötzlich zu zerstreuen im Stande ist \*).

Eine merkwürdige Eigenschaft einiger Krankheiten, daß bey der Conception nur die Möglichkeit ihrer Anlage gegeben wird, die Anlage selbst aber später, erst nach zwanzig und mehreren Jahren entsteht, aber alsdann gewiß entsteht, daß sie sogar durch eine Generation als bloße Möglichkeit hindurchläuft, ohne zur Wirklichkeit zu kommen, und erst in der folgenden Generation als reale Anlage hervortritt, findet hier ihre Erklärung, und beruht auf der Vorherbestimmung der Succession der Metamorphosen des Alters. Bey der Conception tragen die Eltern bloß die Möglichkeit einer künftigen Anlage zur Schwindsucht auf den Embryo über; sie theilen ihm eine solche Richtung in seinen Evolutionen mit, daß dieselbe im zwanzigsten und fünf und zwanzigsten Jahre erscheinen muß. Die Anlage zum Podagra und Stein springt oft vom Vater auf den Enkel über, das Mittelglied zwischen beiden, den Sohn, berührt sie nicht, sondern geht durch ihn als bloße Möglichkeit hindurch, und zum Enkel über.

Im Mannsalter entsteht arterielle Blutungen, Entzündungen und Gefäßfieber; im Alter venöse Blutflüsse, Blutbrechen, Blutharnen, Goldaderfluß.

\*) Büttner Diff. de organo animae. Halae 1794. pag. 163.

Mit der Abnahme der Geschlechtsfunction sammlet sich Fett an, das zuletzt gern in Wasser übergeht. Das Blut und die Säfte zersetzen sich, und wirken als Schärfen. Daher die Hämorrhoiden, die sich durch Kreuz - Schmerzen, Schleimabsonderungen des Mastdarms, Schweißse und Flechten im Mittelfleisch äußern. Sie gehn vom Kreuze gegen den Magen, die Brust und das Gehirn in dem Maafse, als mit dem Sinken der Lebenskraft die Krankheiten immer näher an die Centra der Organisation, dem Sonnengeflecht, Herz und Hirn hervortreten. Die Gicht ist nur der Form nach von den Hämorrhoiden, der Stein nicht von der Gicht verschieden, und das Erbrechen von Säure im Alter oft Steinsäure. Die Hautausdünstung nimmt ab, das Excernendum drängt sich gegen die Lungen und Nieren. Daher Engbrüstigkeit und Schleinhusten; daher der scharfe ammoniacalische Harn im Alter und der öftere Reiz zum Harnen; daher der Zusammenhang mancher Krankheiten des Alters, der Blennorrhoe der Augenlieder, des Hustens, des Hautjuckens mit den Harnwegen. Mit dem Alter nimmt die Reizbarkeit der Haargefäße ab, das Blut drängt sich in die großen Stämme und der Widerstand, den es dem Herzen macht, erregt Anomalie des Pulses und Brustwasserfucht.

Merkwürdig ist noch die Neigung des Alters zu Degenerationen, After-Organisationen und gänzlicher Einfaugung einzelner Theile. Es entstehn nemlich in demselben gern Balggeschwülste, Anschwel-

lungen der Eyerstöcke, Polypen, Steine, Verknöcherungen, Scirrhus, Krebs und andere ähnliche Ausartungen. Der degenerirte Theil artet mehr oder weniger aus bis zur gänzlichen Umwandlung des Organs in eine ganz andere Substanz, z. B. der Muskeln in Adipocirc. Die After - Organifikationen entstehen an der Gränze des Alters, wenn die Kraft zwar geschwächt, aber doch zur Vollbringung des eigenthümlichen Geschäfts nicht mehr fähig ist; die Degenerationen und Absorptionen später. Abnahme der disponibeln Erregbarkeit ist grösstentheils wohl die Quelle der Absorptionen, Degenerationen und After - Organifikationen. Denn, wenn es einem Theile an dem gehörigen Maafs von Lebenskraft fehlt, so wird er aus der organischen Spannung ausgestossen, und auf das ausgestossene Glied kann die Organifikation nicht mehr einwirken. Jeder Theil muß eine gewisse Summe von Vitalität haben, um sich in seiner normalen Qualität zu erhalten. Ein ausgetretener Blutkump wird nur dann lebendig, wenn seine Masse mit dem Vorrath der Lebenskraft in einem gehörigen Verhältnifs steht. Die After - Organifikationen haben, wie die Früchte, ihre Wurzeln aufer sich, sie bilden sich in Velamenten, die mit einem dichten Gefäßnetz umspinnen sind. Die Gefäße sind ihnen eigenthümlich, und, wie das Pfortader - System, nur in die Gefäße des Körpers eingeschoben, daher auch von der Energie des allgemeinen Kreislaufs ausgeschlossen. So bildet sich auch der Zahn an der Spitze eines Nabelstrangs in einen

gefäfsreichen Sack, der mit Gallert angefüllt ist. Die Bildungen in denselben sind meistens so einfach, wie der Bildungsapparat, blofse Trennungen der homogenen Lymphe gegen den hydrogenen oder oxygenen Pol, Knochen-, Knorpel-, Eyweifs- oder Fett- und Haar-Erzeugungen. Durchgehends wohnt in einem solchen Sack eine ganze Colonie dieser Zoophyten zusammen. Einer Person wurden zwey grofse Steatome, die neben einander in der Kniekehle lagen, exstirpirt. Jeder hatte seinen besondern gefäfsreichen Sack, an dessen innern Fläche die Fettklumpen neben einander, und jeder für sich, wie an seiner Nabelschnur anhängen, eine kuglichte Gestalt, die Gröfse einer Wallnufs, und im Bruch eine strahligte Organisation hatten. Der eine Sack mit seinen Früchten war abgestorben, und schon in Verwesung; der andere aber mit seinen Colonisten noch im jugendlichen Alter. Wahrscheinlich sind alle Balggeschwülste ähnliche Zoophyten-Colonien.

Mit dem fortschreitenden Alter nimmt die Erzeugung der Lebenskraft immer mehr ab. Daher Lähmungen, Brand der Extremitäten, Unvermögen den Urin und Stuhlgang auszuleeren, Schlagflufs und eigenmächtige Erstickungen. Eine oft unbedeutende Anstrengung kann die Lebenskraft in dem Grade erschöpfen, dafs sie nicht mehr im Stande ist, sich selbst zu reproduciren. Veränderte Lebensart, ungewohnte Anstrengung der Seele, ein Beinbruch, eine leichte Staaroperation ist im Stande,



den Greis zu tödten, wie ich mehrmals gesehen habe \*).

## §. II.

### Ursachen des Marasmus.

Jeder Mensch wird mit einer Anlage zum Marasmus geboren, dessen Ende der Tod ist. Diese Anlage ist so verschieden als es die Individuen sind, führt daher, soviel an ihr ist, den Marasmus früher oder später herbey. Dann hängt auch noch die Zeit seines Entstehens von dem Einfluß des Aeußern ab, sofern er die Entwicklung der Anlage entweder begünstiget oder verzögert. Durch diese beiden Momente der ursprünglichen Anlage und ihrer Modification oder Bestimmung durch das Aeußere ist jedem Menschen die Dauer seines Lebens vorher bestimmt, die weder zu kurz noch zu lang, sondern jenen Momenten vollkommen adäquat ist. Prä maturität und Longä vität sind also relative Begriffe, die sich auf einen mittleren Durchschnitt beziehen, den wir von der Lebensdauer der Individuen abge sondert haben. Der eine Mensch erreicht diesen mittlern Durchschnitt nicht, der andere geht über denselben hinaus; von jenem prädiciren wir ein zu frühzeitiges, von diesem ein verspätetes Alter. Beide Zustände sind bald in der Anlage, bald in dem Aeußern, meistens in beiden zugleich begründet.

\*) Fischer, de Senio 109 — 278. Sauffaye Diss. sistens aetiologiam generalem morborum aetatum L. B. 1805. R. Welsted, de adulta aetate liber. Londini 1725.

1. Ursachen der Longävität. Ein Mensch, der von vollkommen gefunden Eltern in der Blüthe ihres Alters gezeugt wird, hat Anlage zur Longävität. Auf die fernere Entwicklung nach der Conception hat schon das Aeufsere Einfluss. Die Mutter muss während der Schwangerschaft gesund seyn, ein zweckmässiges Seelen- und Körper - Regime beobachten, das Kind leicht, weder zu früh noch zu spät, gebären. In der Jugend ist ein nördliches Klima, welches die lebendigen Nerven weniger reizt, im Alter ein südliches zuträglich, welches durch Licht und Wärme die stumpfen Organe kräftiger erregt. Das Regime muss zweckmässig, das Schicksal günstig seyn, damit Seele und Körper weder durch zu viele Ruhe erschlaffen, noch durch zu heftige Stöße brechen.

Ein zur Longävität disponirtes Subjekt soll in seiner Entwicklung folgende Merkmale an sich tragen. Es wächst gleichmässig und langsam, der Kopf ist im Verhältniß zum Körper klein, die Stirne rauh und mit Furchen besetzt, der Hals nicht lang, dünn oder angeschwollen, das Gesicht in der Jugend nicht zu roth \*). Es hat gesunde und dichtstehende Zähne, die sich zuweilen im Alter noch reproduciren; eine breite und weite Brust; rundgewölbte Schultern; einen platten und eingezogenen Bauch; starke, toröse, mit dichten und harten Haaren besetzte Extremitäten; viele Muskeln und wenig Fett, aber zureichende Säfte; eine harte Haut, hartes, borstiges,

\*) Hufeland Kunst das menschliche Leben zu verlängern, Wien 1798. 1. Th. S. 153.

mehr blondes als schwarzes Kopshaar. Ein frühes Grauwerden des Haars ohne Glatze deutet nach Baco Longävität an. Die Respiration ist leicht, voll, langsam, gleichmässig und kaum sichtbar; die Stimme stark, der Puls langsam, stark und schwer aus seinem Rythmus zu bringen. Die Hautausdünstung muss lebhaft, doch ohne Schweiß; der Urinabgang gering; der Stuhl fest und selten; der Schlaf erquickend, Appetit und Verdauung kräftig; die Seele mehr zum Frohsinn als zur Traurigkeit gestimmt seyn und durch Leidenschaften nicht leicht erschüttert werden.

Wir haben mehrere Beyspiele eines sehr hohen Alters\*). Maffiniffa, der König der Numidier, zeugte noch in seinem fünf und achtzigsten Jahre einen Sohn; Sophocles schrieb im fünf und neunzigsten Jahre den Oedipus und starb gewaltsam an einem verschluckten Rosinenkern. Eine sechzigjährige Frau, die man für wassersüchtig hielt, kam im funfzehnten Monath mit einem Mädchen nieder, das aber keine Augen und Arme hatte \*\*). Der berühmte Philosoph und Physiker Democritus Abderites wurde hundert und neun, Thomas Parre hundert und zwey und funfzig Jahre alt.

2. Die Ursachen eines zu frühzeitigen Alters sind grade das Gegentheil von dem, was Longävität hervorbringt. Es fehlt an einem wohlorganisirten präformirten Keim, die Eltern sind unge-

\*) Fischer l. c. p. 18.

\*\*) Sprengels Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde, Halle 1801. B. 3. S. 151.

fund, mit örtlichen Schwächen behaftet und in einem Alter, welches der Zeugung nicht günstig ist. Während der Schwangerschaft ist die Mutter mancherley physischen und moralischen Erschütterungen ausgesetzt, die Geburt geht nicht leicht von Statten, das Kind wird nicht zweckmäfsig erzogen, das Kuma ist ungesund, der Mensch lebt nicht diätetisch, setzt sich allerhand Schwächungen und Stürmen auf Seele und Leib aus.

### §. 12.

#### Cur des Marasmus.

Wenn auch der Marasmus an sich unheilbar und eine Entwicklungsstufe des fortschreitenden Alters ist, die nach dem Lauf der Natur nothwendig entstehen mufs; so ist doch eine bedingte Cur, nemlich Verzögerung desselben, auf jedem Punkt, wo man ihn antrifft, möglich. Er ist freilich so fern und so weit, als er wirklich da ist, unheilbar, denn nur das Zukünftige ist einer Verzögerung fähig. Allein man kann auch in jedem Moment seiner Entwicklung in ihn eingreifen, um das zu verzögern, was noch erst kommen soll. Hieraus folgt nun, dafs unsere Cur um so vollkommner ist, als sie früher beginnt, und nur dann ganz vollkommen ist, wenn sie gleich mit der Zeugung und Geburt anhebt. Von dieser Seite angesehen, ist die Cur des Marasmus nicht verschieden von der Kunst das Leben zu verlängern.

Die unstatthaften Vorschläge, das Leben zu verlängern, führe ich blofs historisch an. Die Alchy-

misten süßen umsonst nach einer ersten Materie, mit welcher sie Steine in Gold und den Greis in einen Jüngling verwandeln zu können glauben. Paracelsus, St. Germain und Cagliostro rühmten sich des Besitzes geheimer Arzneyen, die verjüngten; andere glaubten dies durch Transfusion des Bluts, oder durch den Hauch und die Ausdünstung junger Personen von entgegengesetztem Geschlecht, die sich dem Greise, wie der Magnetiseur der Somnambule mittheilen sollen, und der Dr. Graham durch sein himmlisches Bette bewerkstelligen zu können, welches die Menschen mit einer so überschwänglichen Lebenskraft erfüllt, daß sogar Unfruchtbare dadurch fruchtbar werden. Vali \*) hat die Sauerkelee-Säure vorgeschlagen, wodurch er den Ueberfluß der phosphorsauren Kalkerde, als die Ursache des Alters, zähmen und das Leben leicht auf ein Jahrhundert ausdehnen zu können glaubt.

Endlich kamen Maupertuis und Franklin auf die Idee, das Leben durch Unterbrechung zu verlängern. Der letzte fand in Bouteillen, die mit Madera gefüllt waren, Fliegen, welche in der Sonne bald wieder lebendig wurden, und meinte, es würde nicht so übel seyn, auf ähnliche Art sich in Madera zu erlösen, um nach fünfzig und hundert Jahren wieder aufzustehn, und die Früchte anzuschauen, welche die Saat in der Zeit getragen habe. Real würde freilich das Leben dadurch nicht verlängert

\*) Entwurf eines Werks über das hohe Alter, übersetzt Wien 1796.

werden, doch wäre der Vorthail schon groß genug, wenn man die unfreundlichen Epochen überhüpfen könnte. Nur möchte dann bey allgemeinen Stürmen die halbe Welt auf einmal auf den Einfall kommen, sich schlafen zu legen, und die bösen Geister in die Verlegenheit setzen, sich mit ihr hinzulegen, um wieder mit ihr aufstehen zu können.

Die ganze Kunst, das Leben zu verlängern, besteht darin, es so zu genießen, daßs die jedem Individuum zuständige und von ihm selbst nicht verschiedene Anlage zum relativ höchsten Grad der Vollkommenheit entwickelt werde. Lebt man zu wenig, so entwickelt sich die Anlage nicht; lebt man zu sehr, so reißt sie zu schnell, wie eine getriebne Frucht und es entsteht Prämatunität. Verzärtelung führt nicht zum langen Leben, denn sie macht übermäßig empfänglich; aber Abhärtung auch nicht, denn sie macht starr und das Leben liegt zwischen dem Starren und Flüssigen, dem Kalten und Warmen in der Mitte.

Indefs verlieren wir meistens alle anderen Zwecke des Lebens, wenn wir nur um des Lebens willen leben, und auf jedem Schritt von der Wiege an, unseren Tod vor Augen haben sollen. Dann sind wir auch nicht zu Thier-, sondern zu Vernunft-Menschen bestimmt, und die Vernunft reißt auf der Grundlage der Sinnlichkeit, welche dem zufälligen und frühzeitigen Tode tausend Zugänge eröffnet. Ferner hängt unsere Zeugung eben so wenig von uns ab, die uns mit leisen Receptivitäten und mit einem Zunder vielfacher Krankhei-

ten begabt, in die Welt stellt, als es uns möglich ist, allen Gefahren auszuweichen, die uns von der Wiege an begegnen. Ganze Scharen rafft der Lebenszwang, die Dürftigkeit, nachtheilige Handhierung, ungesundes Klima, ansteckende Seuchen, der Krieg, die See weg. Daher gelangen die wenigsten Menschen auch nicht einmal zur Prä maturität, zu welcher sie sonst alle gelangen müßten. Sie sind wurmfichig, oder der Wind schlägt sie vor der Reise vom Stamm. Und endlich ist das Alter auch mehr eine Naturmerkwürdigkeit, als ein Glück, das man sich bey kaltem Blute wünschen kann. Geht es uns so wohl, daß wir nicht wie die Indianer von unsern Kindern todt geschlagen werden; so werden wir doch nur geduldet in einer Welt, für welche wir das Organ verloren haben. Doch ich verlasse dies weite Feld, nemlich diejenige Zusammenstellung des Aeufsern mit jedem Individuum, die der Verlängerung des Alters überhaupt angemessen ist, und beschränke mich bloß auf die Cur und das Regime, welches dem raschen Fortschritt des Decrementums Einhalt thut.

Auch hier steht der Erfolg unserer Cur mit jedem besonderen Individuum im Verhältniß. Bey jedem ist, seiner Constitution proportional, eine Verzögerung des Alters möglich, wenn gleich nicht alle einerley Zahl von Jahren erreichen können.

Bloß durch die Stellung des Aeufseren sind wir im Stande einzugreifen. Die actu vorhandene und real gegebene Organisation ist als solche immer nur momentan, sich selbst metamorphosirend und daher für uns direkt unzugänglich. Aber ihre künftigen

Entwickelungen, zu welchen sie sich als Anlage verhält, hängen nicht blofs allein von ihr, sondern zugleich von dem Aeufseren ab. Das Aeufserere kann ihnen eine verschiedene Richtung geben. Nun ist aber jede durch das Aeufserere modificirte Entwicklung wiederum Anlage der künftigen, und zwar eine modificirte, und so Schritt für Schritt fort, wodurch am Ende eine ungemein starke Declination von der ursprünglichen Richtung möglich wird.

Gewöhnlich räth man dem Greis, durch eine anfeuchtende und erweichende Diät, durch Bäder und öligte Einreibungen die Säfte anzufeuchten, die starren Theile zu erweichen, und die erstorbene Reizbarkeit zu beleben. Die dazu vorgeschlagenen Mittel mögen allerdings auch wohl heilsam seyn, aber sie können keineswegs, wie man zu glauben scheint, direkt und chemisch das Trockene feucht und das Starre biegsam machen. Das Verhältnifs des Flüssigen zum Festen, des Repulsiven zum Contractiven, der Grad der Rarefaction und Hydrogenation, der Turgor der Theile, kurz alle inneren Bestimmungen des Organismus, setzt er selbst in sich durch den in ihm waltenden Lebensprocefs. Davon überzeugen uns die Phänomene der Knochen-Entzündung.

Im Incrementum kömmt alles darauf an, der Evolution die Richtung zu geben, die für das in Anfrage stehende Individuum die möglichst vollkommenste ist, und ihm seine Fortdauer am längsten sichert. Allein im Decrementum muß



alle Cur darauf gehn, jede unzweckmäßige Zerstreung der Lebenskraft zu verhüten, damit sie der Vegetation nicht fehle, und durch dieselbe Mehrerin ihrer selbst bleiben könne, und das Aeufsere so zustellen, wie es diesem Zwecke und dem Alter angemessen ist. Die Natur muß auch hier unsere Lehrmeisterin seyn. Sie läßt mit dem Alter ein Organ nach dem andern aus der organischen Spannung fallen, und zieht sich von der Peripherie gegen den Mittelpunkt immer enger zusammen, um ihre Kraft auf die Theile zu concentriren, die zur Fortdauer des Lebens unumgänglich nothwendig sind. So soll man auch in dem Maafse, als die Erzeugung der disponiblen Erregbarkeit mit dem successiv fortschreitenden Alter abnimmt, von Moment zu Moment, jener Abnahme proportional, die Bewegungen, Sinnes- und Seelenwirkungen, kurz, die Thätigkeit des animalischen Lebens einziehen. Denn dies zerstreut blofs, ohne zu reproduciren. Dadurch wird an Lebenskraft erspart, dafs sie immer hinlänglich auf die Vegetation gehn und durch dieselbe ihre eigne relativ-stärkste Reproduction bewirken kann. Denn wenn die Vegetation, und mit ihr der Körper, fortdauert, so dauert auch das Spiel der Kräfte fort, deren Träger der Körper ist. Zugleich muß der Greis in Rücksicht des ganzen Inbegriffs seiner Umgebungen ein solches Regime beobachten, wie es seinem Alter angemessen ist. Ins Detail kann ich mich nicht weiter einlassen, sondern werde blofs noch einige Indicata

summarisch anführen, die sich auf obige Indicationen beziehen.

Dahin gehören die lauen Bäder, die mit erweichenden und aromatischen Substanzen versetzt sind. Sie wirken keinesweges direkt auf das Basische, sondern durch das Medium der demselben beywohnenden begeistenden Erregbarkeit. Sie wirken zunächst auf die Haut, also auf eins der vorzüglichsten Lebensorgane, die dem Thiere das, was die Rinde dem Baume ist, und mit der ganzen Organisation in der engsten Sympathie steht. Durch ihre Wärme und den Hautreiz erwecken sie den Lebensprocess, und widerstehen durch ihn der überwiegenden Contraction, dem Gefährten des Todes \*). Mehr noch als die Wasserbäder, leisten die Dampfbäder, die durch ihre Expansibilität stärker eindringen und durch ihren hohen Grad von Wärme das Lebensprincip kräftiger ergreifen. Den Bädern füge ich die Frictionen und die Einsalbungen der Oberfläche mit fetten Oelen zu.

Es ist nicht genug, der Vegetation Stoff zur Assimilation anzubieten, sondern die Lebenskraft muß zugleich angeregt werden, damit sie die Vegetation und durch dieselbe ihre eigene Reproduction bewirke. Der Art sind gelind reizende Substanzen, die Condimente, Gewürze, Liqueurs und der Wein,

\*) Reil über die Soolbäder, Qualmbäder und die Anwendung des Dampfkessels zu örtlichen Qualmbädern, Halle 1809. Marcard von den Bädern, Hannover 1793. S. 276. Celsus Lib. I. c. 3. Galenus de sanitate tuenda Lib. V. c. 12, und Note 48.

der den Greisen das, was den Kindern die Milch ist, die Verdauung befördert, den Körper stärkt und die Seele aufheitert. Doch mehr als diese körperlichen Reize leisten Wärme und Licht, diese halbverklärten Wesen, die sich der Masse vermahlen, sie begeistern und ihr dadurch Form geben. Daher ist Wärme, Sonnenschein und die Vertauschung des kälteren Klimas mit einem wärmeren dem Greise vorzüglich heilsam. Piso empfiehlt vorzüglich Brasilien. Hieher gehört auch ein frohes Herz, und die Hoffnung einer besseren Zukunft. Wohl dem Greise, wenn er ohne Reue hinter sich zurücksehen kann; ihm kann dann auch der Blick vorwärts nicht beunruhigend seyn.

Der Greis muß nicht ganz unthätig, aber doch nur in dem Grade thätig seyn, als es zur Erregung des vegetativen Lebens nöthig ist. Die Bewegungen müssen kurz, mehr passiv als aktiv seyn. In der letzten Zeit genügen bloße Frictionen. Ebenso leicht, angenehm und abgebrochen müssen die Beschäftigungen der Seele seyn. Zuletzt schwindet die Kraft auf ein solches Minimum, daß die geringste Anstrengung, eine veränderte Lebensart, eine unbedeutende Operation, die Stuhlausleerung u. s. w., sie erschöpfen und durch Hectik und Schlag tödten kann. Daher ist auch oft die unbedeutendste Krankheit, z. B. ein Flußsieber, dem Greise tödtlich.

Die Nahrungsmittel müssen leicht verdaulich seyn, und in einem kleinen Volum viel Aliment enthalten, aus Fleischbrühen, Eyern, dem Fleische

junger Thiere, Mehlspeisen und gutem Brodt bestehen. Auch hat man dem Greise es empfohlen, mit der Milch, also mit dem aufzuhören, womit er angefangen hat. Doch bekömmt sie selten. Die Speisen müssen mäßig gewürzt, nicht zusammengesetzt seyn, und in solcher Quantität genossen werden, daß der Magen sie zu verdauen im Stande ist. Das Wasser bekömmt selten, besser Wasser und Wein, und Bier.

Vorzüglich nachtheilig sind dem Greise alle Ausleerungen der Lymphe, des Bluts und besonders des Saamens.

Endlich muß er in allen Verhältnissen sich an seine gewohnte Ordnung halten. Dadurch wurde Cornaro bey seiner schwächlichen Gesundheit über hundert Jahre alt. Eine Person, die wegen einer leichten Staaroperation einige Tage das Bett hüten mußte, verlor dadurch den Appetit und starb.

## VII.

# Nachtrag zur Anatomie des kleinen Gehirns, vom Prof. Reil.

## Dritte Fortsetzung.

Der vierseitige Lappen nimmt den größten Theil der vorderen und oberen Fläche des kleinen Gehirns ein, ist in der Mitte durch den obern Wurm, vorn durch den halbmondförmigen Auschnitt, zur Seite durch die Horizontalfurche und hinten durch die tiefe Furche begränzt, welche ihn von den hintern obern Lappen scheidet. Diese Furche geht von einer Horizontalfurche zur andern bogenförmig um den vierseitigen Lappen herum, vor dem einfachen Querbande vorbey, durch welches die hintern obern Lappen verbunden sind. Er liegt in der Horizontalfurche den hintern untern, den zarten, den zweybäuchigen Lappen und den Flocken gegenüber, und springt vor den untern Lappen so stark vor, daß seine vordere und äußere Ecke mit dem Ursprung des fünften Nervenpaares aus der Brücke in einer senkrechten Linie liegt.

Der hintere obere Lappen ist durch zwey tiefe Furchen, eine vordere und eine hintere, welche die Fortsetzung der Horizontalfurche ist, von

dem vierseitigen und hintern untern Lappen getrennt. Beide vereinigen sich im hintern beutelförmigen Ausschnitt durch das einfache Querband, nehmen den hintern Theil der obern Fläche und einen Theil der hintern Rundung des kleinen Gehirns ein, und liegen in der Horizontalfurche dem hintern untern Lappen gegenüber.

Die hintern untern Lappen sind durch zwey tiefe Furchen, vorwärts von dem hintern obern, und hinterwärts von dem zarten Lappen getrennt. Ihre innere dem Wurm zugekehrte Extremität ist stark und dick; die äußere in der Horizontalfurche dünn und zugespitzt. Die hintern obern Lappen haben das entgegengesetzte Verhältniß. Daher bilden sie, besonders gegen den Wurm zu, die untere Hälfte der hintern Rundung des kleinen Gehirns. Sie liegen in der Horizontalfurche dem hintern obern Lappen und den hintersten Läppchens des vierseitigen Lappens gegenüber. Die vier bis fünf kurzen Querbänder des Astes Tab. III. h. verbinden sie im Wurm mit einander, und auf ihrer untern Fläche sieht man die langen Querbänder, die eigentlich bloße Ringe oder Blättchen dieser Fläche sind.

Die zarten Lappen sind von dem hintern untern nicht immer, hingegen von dem zweyhäuchigen Lappen durch eine bis auf den Kern herunter gehende Furche deutlich getrennt. Im Thal hängen sie mit der Pyramide zusammen, und in der

Horizontalfurche liegen sie den vierseitigen Lappen gegenüber und stoßen an die Flocken an.

Die zweybäuchigen Lappen sind in der Mitte getheilt und haben die Gestalt einer Keule, deren Spitze im Thal, die Grundfläche in der Horizontalfurche liegt. Sie krümmen sich bogenförmig gegen das Thal, und die Furchen zwischen ihren oberflächlichen Blättern laufen fast parallel mit dem Rückenmark. In der Horizontalfurche stoßen sie an die Flocken, und im Thal geht ihre Spitze seitwärts in den Markstamm der Pyramide über.

Die Mandeln werden von dem zweybäuchigen Lappen und dem Rückenmark bedeckt, sind am stärksten gegen das Thal hingedrängt, liegen zwischen den zweybäuchigen Lappen, der Pyramide, dem Zapfen und Knötchen, und stehn mit ihrer innern zugerundeten Extremität in den Schwalbennestern. Ihr Markstamm geht mit dem Markstamm des Knötchens und Zapfens gegen die Pyramide.

Um die Verbindung der Lappen und Läppchen mit dem Wurm und die Bildung des Wurms zu Gesicht zu bringen, muß man die Seitenwände durch die Furchen von einem Lappen und Läppchen zu dem andern abschälen.

Auf beiden Flächen hängen die äußern Extremitäten der Lappen und Läppchen in den Horizontalfurchen über die seitlichen Schenkel weg, und

bedecken dieselben. Die äußern Markblätter der Lappen und Läppchen schälen sich durch die Furchen von einer Wand zur andern ab, in ihrem Fusse bleibt also ein dreyeckiger Raum, der mit safrigter Marksubstanz ausgefüllt ist und die Riffe bildet, auf welcher die Centralplatten stehen.

Die Läppchen des vierseitigen Lappens sind auf ihrem ganzen Wege durch gleich tiefe Furchen getrennt. Aber gegen den Wurm zu fließen mehrere Läppchen in der Gegend der Riffe in einem Markstamm zusammen, der an den Seiten des Wurms aufwärts steigt. Daher die weit grössere Zahl von Markstämmen im Durchschnitt der Hemisphären als im Durchschnitt des Wurms Tab. III. Fig. I. und Tab. V. Fig. I. In dieser Gegend reissen die Läppchen des vierseitigen Lappens ab, wenn man ihn von der Horizontalfurche gegen den Wurm zu, über die seitlichen Schenkel abschält.

Der Kern des Wurms liegt in der Mitte tiefer als der Kern der Hemisphären, theils weil sein Kern an sich zarter ist, theils weil seine und die Markstämme der Hemisphären an seinen Seiten aufwärts steigen. Wenn man daher die Seitenwände der Läppchen des Wurms einbricht, und den Bruch durch die Furchen fortführt, so entstehen tiefe kugelförmig-ausgehöhlte Gruben. Deren sind am obern Wurm zwey zwischen dem Ast (Tab. III. d. e. und e. g.), von welchen die hinterste die tiefste und geräumigste ist. Bricht man an diesem Ort die Wände



des obern Wurms von hinten nach vorn, oder die Pyramide vom Kopf zum Fusse ein; so erscheinen die Tab. VI. Fig. I. angemarkten runden und nervenförmigen Markbündel, die aufwärts gegen den beutelförmigen Ausschnitt gehn und wahrscheinlich abgetrennte Fasern der vordern Markschenkel sind. Die übrigen Gruben sind untergeordnete, weniger tiefe, und zwischen den Zweigen der Aeste liegende. Auch im untern Wurm giebt es dergleichen Gruben, die eine hinter, die andere vor der Pyramide, und die dritte zwischen dem Zapfen und dem Knötchen.

Das einfache Querband, welches die hintern obern Lappen im Wurm verbindet, ist zuweilen zwischen dem letzten Blatt des obern Wurms und dem ersten Querbande im beutelförmigen Ausschnitt versteckt, doch meistens geht es zu Tage aus, und erscheint als erstes kurzes Querband im beutelförmigen Ausschnitt. In der Mitte ist es glatt, doch mit Rinde bedeckt; aber an seinen Seiten laufen oben die Blätter des letzten Läppchens des vierseitigen, und unten die Blätter des ersten Läppchens des hintern untern Lappens an dasselbe heran.

Vom untern Wurm ist die Pyramide der Hauptbestandtheil; ihr Markstamm breitet sich stark zur Seite aus und nimmt fast alle Lappen der untern Fläche und die Theile des Thals in sich auf. Der Zapfen und das Knötchen haben zwar ihre eignen Markstämme, aber zur Seite verbinden sie

sich mit dem Markstamm der Pyramide. Die Pyramide schält man an beiden Seiten ab; der Bruch ihrer obern Fläche nimmt die langen Querbänder, ihrer untern Fläche die ihr entgegengesetzte Wand des Zapfens mit. Das Knötchen schält man von der Spitze gegen seine Wurzel zu ab.

Die hintern obern Lappen gehn durch das einfache Querband im Wurm direkt in einander über; die hintern untern Lappen sind durch die übrigen kurzen und durch die langen Querbänder; die zarten Lappen theils durch die langen Querbänder, theils durch die Pyramide mit einander verbunden; die zweyhäuchigen Lappen und die Mandeln senken sich in den Markstamm der Pyramide ein. Die Lappchen der obern Fläche der Hemisphären liegen mit dem obern Wurm in einer Ebene; aber der untere Wurm ist gesenkt und liegt in einem Thale. Daher sind die innern Extremitäten der hintern, zarten und zweyhäuchigen Lappen fast rechtwinklicht abgeschnitten, und hängen nur mit ihrer innersten Ecke an den Wurm an.

Der Markstamm der Flocken theilt sich in zwey Wurzeln, von welchen die eine um den obern Bogen der Schwalbennester herum gegen die Pyramide zu geht, der andere sich quer über den hintern Schenkel hinwirft bis zur Mittellinie im Grunde der vierten Hirnhöhle. Zwischen beide senkt sich die äußere Ecke des halbmondförmigen Seitentheils des hintern Marksegels ein.

---

Zwischen dem obern und untern Wurm steigt die Fortsetzung des vödrern Marksegels aufwärts bis gegen den hintern beutelförmigen Auschnitt zu, theilt sich den Markstämmen des obern und untern Wurms mit, liegt zwischen den beiden vödrern Schenkeln, hat mit denselben einerley Richtung der Fasern, und verbindet dieselben gleichsam zu einer Marklamell.

Alle Lappen und Läppchen sitzen auf den Flächen des seitlichen Schenkels. Bloß der hintere obere Lappen hängt an dem hintern Rande desselben und begränzt denselben hinterwärts, oder er läuft gleichsam in diesen Lappen aus. Daher ist es auch schwer, die Wände dieses Lappens durch die Furchen abzuschälen; die Brüche dringen meistens direkt in den Kern ein.

---

# Untersuchungen über den Bau des großen Gehirns im Menschen, vom Prof. Reil.

## Vierte Fortsetzung.

### VIII.

#### Einleitung.

Gegenwärtige Arbeit muß ich mit einigen Vorerinnerungen einführen.

Den größten Theil des Hirnbaues, der Kern und Windung ist, glaube ich entwirrt zu haben. Denn der Kern ist der Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung, und die Bildung der Windungen, von der ich nächstens sprechen werde, ist bey einer wie bey der andern, daß man nur eine kennen darf, um sie alle zu kennen. Von den noch übrigen kleinen Theilen, der vordern Commissur, der Zwillingsbinde des Balkens, den Sehhügeln und den Vierhügeln werde ich jetzt schon einiges sagen, und das übrige nächstens nachholen. Doch bilde ich mir keineswegs ein, durch meine Arbeit den Gegenstand erschöpft zu haben. Ich kenne ihre Fehler und ihre Mängel; werde diese zu ergänzen, und jene zu verbessern suchen. Auch hier ist mir, wie beym kleinen Gehirn, die Verbindung der Windungen mit dem Kern dunkel geblieben. An der Enträthselung der Ganglienkette, die durchs Rückenmark heraufkömmt, von der hintersten bis zur

vordersten Hirnhöhle durch die Axe des Gehirns fortgeht, nemlich des Grundes der vierten Hirnhöhle, der Vierhügel, Sehhügel und des gestreiften Gangliums bin ich fast verzweifelt. Allein ich habe in der letzten Zeit einige Handgriffe kennen gelernt, die mich hoffen lassen, durch sie auch den Bau dieser Theile zu ergründen. Ich werde von dieser Ganglienkeite, von welcher ich jetzt nur einige Bruchstücke gegeben habe, in der Folge eine Zeichnung liefern, die sie in ihrem Zusammenhang darstellt. Manches Dunkle wird sich, wie ich erwarte, durch die Untersuchung der Gefäße des Gehirns aufhellen, die ich für eine der wichtigsten halte, aber bis zuletzt versparen muß.

Ein Hauptverdienst meiner Arbeit ist die Vorbereitung des Gehirns zur Zergliederung, und die Methode es zu zerlegen. Denn die Zergliederungskunst desselben ist so wichtig, daß sie einerley mit der Kunde seiner Organisation ist, und beide zugleich, und mit einem Schlage erfunden werden müssen. Daher bin ich auch so sorgfältig in der Beschreibung meiner Vorbereitungen, Handgriffe und Zergliederungsmethoden gewesen, damit ein jeder wieder finden kann, was ich gefunden habe. Nie wird es uns gelingen, das verwickelte Gespinnst des Gehirns zu entfädeln, so lange man es blindlings zerfleischt, und wie Vicq d'Azyr in die Kreuz und Quere zerschneidet. Im Anfang habe ich zahllose Brüche auf gutes Glück gemacht, konnte aber das, was der Zufall mir vors Auge brachte,

bey] der nächsten Zergliederung nicht wieder finden. Aber jetzt bin ich im Stande, sowohl bey dem grossen als bey dem kleinen Gehirn, bestimmt die Brüche anzugeben, die gemacht werden müssen, um bestimmte Organisationen zum Vorschein zu bringen. Ich habe die Idee zur Zergliederung des Gehirns gegeben, und die Bahn mit so vielem Glück gebrochen, daß jedermann sie mit Bequemlichkeit wandeln, und die Lücken ergänzen kann. Die Methode führt zur Entdeckung der Theile, und die Bekanntschaft der Theile wiederum zur Vervollkommenung der Handgriffe, durch welche sie am zweckmässigsten dargestellt werden können. Denn wenn man den Lauf und die Lage der Schleife, der vordern Schenkel des kleinen Gehirns, der Commissur u. s. w. genau kennt; so wird es uns auch nicht schwer werden, uns eine Methode zu abstrahiren, durch welche man sie mit dem meisten Vortheil sichtbar machen kann. Galls Methode langt nicht aus. Das Gehirn ist ohne Vorbereitung zu breyigt und zerfließbar, und läßt sich deswegen nicht im Zusammenhang zerlegen. Auch mag es gewisse Bildungen haben, die für sich nicht deutlich genug hervortreten, sondern erst wie der Muskelapparat der KrySTALLINSE durch gegenwirkende Mittel sichtbar gemacht werden müssen. Doch ist auch dieser Gegenstand nicht erschöpft, sondern es giebt gewiß noch zweckmässigere Zergliederungsmethoden und bessere Vorbereitungsmitel, die wir aufzufuchen haben. Der Alcohol drückt das Mark mit solcher Gewalt zusammen, daß das Gehirn fast ein Viertel seines Volums verliert und sich des-

wegen nachher nicht wohl wieder aus einander trennen läßt. Die gleichzeitige oder nachherige Anwendung der Kalien vermindert zwar den Nachtheil der Compression, hebt ihn aber nicht ganz. Sollten die Hirnfasern, wie die Nervenfasern Scheiden von einem Neurilem haben, so würde dadurch ein anderes nicht geringes Hinderniß der Zergliederung des Gehirns entstehen. Bey der Nervenpräparation löste ich die Zellsubstanz durch Salpeter- und Salzsäure auf, von welchen bloß diese die Nervenfasern aus einander fallen liefs, jene hingegen sie in Stränge zusammendrückte. Allein des Gehirns Substanz ist zu voluminös, daß schwerlich die Säuren durchdringen; die Salpetersäure macht es so brüchig, daß es sich nicht entfalten läßt, und die Salzsäure leistet wenigstens nach meinen jetzigen Erfahrungen, die Wirkung nicht auf das Gehirn, welche sie auf die Nerven hat. Auch sind die durch Salzsäure getrennten Nervenfasern so zerfließbar, daß man sie nicht anrühren darf. Sie würde daher theils nur bey kleinen Hirnthellen, theils nur bey solchen anwendbar seyn, deren Fasern eine parallele Lage haben.

Unter den von mir versuchten Hülfsmitteln, das Gehirn zur Zergliederung vorzubereiten, habe ich folgende bewährt gefunden: 1) Man härtet das Gehirn in Alcohol, legt es dann in eine Auflösung des kohlensauren oder reinen Kalis, in diese ein Paar, in jene mehrere Tage, und härtet es nun wieder in Alcohol, nachdem es in der Kali-Auflö-

lung weich geworden ist. Dadurch erhält man den Vortheil, daß es sich leichter trennen läßt, und der Unterschied zwischen grauer und markiger Substanz wieder sichtbar wird, der durch die Härtung in Alcohol mehr oder weniger verloren geht. Die graue Substanz bekommt nemlich durch die Kalien eine schwarzgraue Farbe und eine schlüpfrige und gallertartige Consistenz. 2) Man setzt dem Alcohol, in welchem das Gehirn gehärtet werden soll, gleich reines oder kohlenfaures Kali zu. 3) Man legt es in Alcohol, in welchem Ammonium aufgelöst ist. Beide Methoden geben gute Präparate, und sind der ersten vielleicht vorzuziehen, weil sie die starke Zusammendrückung des reinen Alcohol mindern. 4) Endlich habe ich die oberflächlichen Theile des Gehirns gleich am vierten, sechsten oder achten Tage der Härtung in Alcohol zu präpariren angefangen, und bin mit der Zergliederung der tiefern in der Maasse fortgeschritten, als sie sich allmählig weiter härteten. Diese Methode hat mir fast die beste zu seyn geschienen, und würde vielleicht noch besser gelingen, wenn man dem Alcohol gleich etwas Kali oder Ammonium zusetzte. Bey dieser frühen Präparation fäern sich die Theile schöner, sind zäher und fester, und der Alcohol dringt besser in die tiefliegenden Theile ein, weil sie früh entblößt werden. Besonders hindert das Epithelium dem Eindringen des Alcohol. Es würde daher sehr vortheilhaft seyn, wenn man es gleich von den frischen Gehirnen theilweise oder ganz wegnehmen könnte. Zuweilen blättern sich aber auch



kleine Gehirne außerordentlich schön, die Jahre lang in Branntwein gelegen hatten.

Wahrscheinlich giebt es noch andere Dinge, die meine Vorbereitungs mittel sehr übertreffen, Sublimat- und Schwefelleber- Auflösungen, Zusätze von Färbestoffen zu den Kali- und Ammonium- Auflösungen, die Beschleunigung der Härtung durch Digestionswärme, Zergliederungen des Gehirns unter Wasser, nachdem es vorher in Kali- Auflösungen stark erweicht ist u. s. w., welche ich bis jetzt noch nicht versucht habe.

Wenn man sich erst mit dem allgemeinen Zusammenhang der Organisation des Gehirns bekannt gemacht hat, so muß man es nachher immer nur in kleinen Portionen härten und zergliedern.

Als Instrumente zur Zergliederung gebrauchte ich meine Finger, den Stiel eines Scalpels, ein griffelförmiges Instrument, ein schmales, vorn abgerundetes Plättchen von Elfenbein und ein elfenbeinernes Messerchen mit einer geraden Schneide und einem krummen abgerundeten und halb scharfen Rücken. Die Theile, welche man trennen will, muß man so stark als möglich aus einander biegen, und nicht den Theil, den man darstellen will, sondern den, der ihn bedeckt, mit dem Instrumente abdrücken.

Ich zweifle gar nicht daran, daß man durch die allmähliche Vervollkommnung der Zubereitungs- und Zergliederungs- Methode des Gehirns bald dahin kommen wird, es mit eben der Leichtigkeit, wie jeden andern Theil, zerlegen zu können.

Untersuchungen des Gehirns, die auf Entdeckung gehn, muß man von einer Demonstration des Entdeckten wohl unterscheiden. Diese muß von einem Theil zum andern, wie es der Zusammenhang fordert, fortrücken, da jene nach allen Richtungen gehen kann. Jede neue Entdeckung ist ein Schritt vorwärts, gleichviel wo sie gemacht wird, und bahnt den Weg zur Entdeckung dessen, was noch unbekannt ist. Sobald nur erst alle organische Bestandtheile des Gehirns gefunden sind, wird es uns nicht schwer werden, das Einzelne zu verknüpfen, und das, was in der Natur zumahl ist, nach einer bestimmten Succession der Anschauung vorzulegen.

Ein anderer schwieriger Umstand in der Hirnanatomie ist die Abbildung der gefundenen Organisation, ohne welche man Länder entdecken, aber auch wieder verlieren würde, weil man keine Karte hat, in welcher man sie eintragen kann. Zur Demonstration würde ich Wachspräparate anrathen. Die natürlichen halten theils nicht lange aus, theils kann man das ganze Gehirn weder in Alcohol härten, noch im Zusammenhang zergliedern, und die Demonstration nach Fragmenten verwirrt den Zuhörer. Aber die Wachspräparate lassen sich nicht wie die Zeichnungen vervielfältigen, und die Zeichnungen sind schwierig, weil die Hirnthteile über und neben einander liegen, und sich nicht in einer Ebene neben einander darstellen lassen. Doch hoffe ich, daß die Anlage der ersten Zeichnung,

wie fehlerhaft sie in der Ausführung auch gerathen seyn mag, doch so vollkommen ist, daß die meisten und interessantesten inneren Hirntheile sich in derselben eintragen lassen. Von unten kann man das Gehirn, wie ein Buch aufschlagen, ohne fast irgend einen seiner wesentlichen Theile zu verletzen.

Endlich fehlt es uns zur Beschreibung der Theile an einer passlichen Terminologie. Ich erwähne es nicht, daß wir keine Namen für die Theile haben, die ihrer Natur und Bestimmung entsprechen. Wir kennen ihre Bestimmung nicht, können ihnen also auch keine Namen geben. Ich habe daher auch die recipirten Namen beybehalten, wenn sie nicht zu falschen Ansichten führten, um nicht in der Beschreibung durch neue Namen noch dunkler zu werden. Denn wozu hilft es, den Balken die große Commissur zu nennen, da uns dieser Name so wenig als jener Aufschluß über sein Wesen giebt. Es kommt vor jetzt nur darauf an, durch gleichgültige Zeichen die aufgefundenen Theile zu fixiren und Pflöcke in das ununterscheidbare Feld zu stecken, durch welche man sich auf denselben orientiren kann. Einige neue oder veränderte Namen will ich anführen:

Das Epithelium ist die lederartige aus einer Membran und structurloser Nervensubstanz bestehende Haut, mit welcher die nacktliegenden markigen Theile des Gehirns bedeckt sind.

Die ungenannte Marksubstanz läuft in der Nähe und parallel mit dem Schnerven.

Der haakenförmige Markbündel verbindet den vördern und mittlern Lappen im Eingang der Sylvischen Grube.

Die bedeckten Bänder liegen zu beiden Seiten der Raphe, äußerlich auf dem Balken, in den beiden Windungen, mit welchen die Hemisphären unmittelbar auf dem Balken stehn.

Die Zwillingsbinde des Balkens ist das, was man das Gewölbe nennt, ihre umgekehrte Wurzel im Sehhügel, die Knöpfchen, ihre Schenkel vom Knöpfchen zum Körper, der Körper, so weit als sie in der Mitte zusammengelassen ist, die Leyer und endlich der Kolben, ihre hinterste Formation im Seitenhorn, welche man den Flusspferdefufs zu nennen pflegt.

Die Insel nenne ich den länglicht-ovalen Grund der Sylvischen Grube, auf welchem kleine, kurze und versteckte Windungen stehn, die von einer Rinne umflossen sind. Der Eingang in die Sylvische Grube ist der tiefe Ausschnitt ihrer Wände, durch welche der vördere Hirnlappen von dem mittlern getrennt ist.

Das gestreifte vördere oder große Hirnganglion ist die graue Substanz, welche in der Seite des vördern und mittlern Lappens liegt, theils auswärts, theils einwärts von der Hirnschenkel-Organisation. Jene nenne ich die äußere, diese die innere Portion desselben, die unter dem Namen des gestreiften Körpers bekannt ist.

Die Kapsel ist eine von markigen Wänden gebildete Höhle, in welcher die äußere Portion des großen

großes Hirnganglion liegt; ihre äußere Wand ist diejenige, auf welcher die Windungen des Grundes der Sylvischen Grube sitzen.

Das Knie des Balkens ist seine vordere Umbiegung, der Schnabel die Endigung und Spitze des Knies; die Tapete ein Blatt des Balkens, womit er die äußere Wand des Hinterhorns bekleidet, die aufgesetzte Wulst die Umkrempelung seines hinteren Theils. Die zangenförmigen Arme sind endlich die Markbündel, mit welchen sein hinterer Theil über das hintere Horn hin, bis in die Spitze des hinteren Hirnlappens fortgeht.

Der Stabkranz ist die kreisförmige strahlige Ausbreitung des Hirnschenkel - Systems vor dem äußeren Rande der Sehhügel.

Die Faserung im großen Gehirn ist verschieden. In den Windungen ist sie plattenförmig und der Faserung der Lappen und Läppchen des kleinen Gehirns ähnlich, nur mit dem Unterschied, daß die Blätter von diesen in eine Ebene ausgeplättet, hingegen in den Windungen zusammengefaltet und gewickelt sind, daher diese einen muschelförmigen Bruch haben. In der vorderen Commissur und den sämtlichen Bestandtheilen der inneren Zwillings - Binde ist sie zart verwebt und flachsartig; blätterigt-stabartig in der Hirnschenkel - und Balken - Organisation, und endlich strahligt in der Seitenwand der Kapsel, der Ausbreitung des Hirnschenkels und der Tapete des Balkens.

---

Das große Gehirn sitzt auf den Hirnschenkeln wie der Huth eines Champignons auf seinem Stiel. Es besteht wie das kleine Gehirn aus einem Kern, in dessen Innerem die Hirnhöhlen liegen, aus den Windungen, die auf diesem Kern sitzen, und endlich aus grauer Substanz, die theils im Inneren liegt, theils die Oberfläche wie eine Rinde überzieht.

Der Kern wird gebildet von der Hirnschenkel- und Balken-Organisation. Diese, die Windungen und die graue Substanz scheinen die Fundamental-Bestandtheile des Gehirns, alles übrige nur Verbindungs- und Leitungs-Apparat zu seyn. Der Kern unterscheidet sich durch seine Farbe, und die eigenthümliche Richtung seiner Fasern von den Windungen. Als Intermundium liegt noch zwischen beiden eine Markmasse, die vorzüglich im Umfang der Sylvischen Grube sichtbar ist, aus lauter auf einander liegenden Platten zu bestehen scheint, sich schwer entfalten läßt, und wahrscheinlich dazu dient, entfernte Windungen mit einander zu verbinden. Von dem Hirnschenkel- und Balken-System und der Sylvischen Grube werde ich in gegenwärtiger Abhandlung sprechen, von den übrigen Theilen in der Folge, und mit den Nervenursprüngen und der Gefäßvertheilung den Beschluß machen.

---

## IX.

# Das Hirnschenkel-System oder die Hirnschenkel - Organisation im großten Gehirn \*).

Man kann von dem Rückenmarke zum Gehirne vorwärts, oder vom Gehirn zum Rückenmarke rückwärts gehen. Im Idealen ist das Vollkommenste das Erste; im Realen scheinen aus dem Füllhorn der Natur zuerst die Steinflechten, dann die Palmen zu fallen. Das Höhere ist das potenzierte Niedere; dies erscheint zuerst und für sich, erscheint dann mit jenem zugleich und dient ihm gleichsam zum Fundament. Das Gehirn entsteht in den vollkommeneren Thieren nicht etwa durch oder nach dem Rückenmark, sondern zugleich mit demselben durch den allgemeinen Bildungs-Process.

Das Hirnschenkel-System ist nicht etwa ein aus verschiedenartigen Bestandtheilen, den Pyramiden, Hirnschenkeln und dem, was beide in der Brücke verbindet, zusammengesetztes Ding, sondern ein Ganzes. Die ganze Radiation von dem Ursprung der Pyramiden an, bis zum Ende des Stabkranzes

K 2

\*) So werde ich diese Formation lieber nennen, weil der Hirnschenkel im engeren Sinn nur einen Theil derselben ausmacht. Uebrigens muß dies, wie das Balken-System in der Folge einmal seine Benennung nach seiner Function bekommen, die es in dem Organismus des Gehirns hat,

in den vorderen Hirnlappen ist Eins, ein ungetheiltes und zusammenhängendes System. Eben dies gilt vom Balken - System.

Die Pyramiden sind Bestandtheile des verlängerten Rückenmarks. Etwa zehn bis fünfzehn Linien unter dem Hirnknoten kreuzen sich mehrere Markbündel auf der vorderen Fläche des Rückenmarks, gehn dadurch von der einen Seite desselben zur anderen herüber und treten nun als Pyramiden hervor. Diese Kreuzung sieht man am schönsten, wenn man die hintere Wand des verlängerten Rückenmarks von der Schreibfeder an sanft bis auf die Kreuzung einbricht, nachdem man vorher die Gefäßhaut behutsam weggenommen hat. Man kann dann die einzelnen Nerven nach oben in die Pyramiden und nach unten mehrere Linien abwärts bis in den Kern des Rückenmarks verfolgen. Die Pyramiden scheinen, wie die Hirnschenkel und der Balken, aus Markstäbchen zu bestehen, die der Länge nach in der Form einer Walze zusammengelegt sind, und daher denselben auf ihrer Oberfläche ein faserigt-streifiges Ansehen geben. Da, wo der hintere und vordere Rand der Brücke die Pyramiden und Hirnschenkel umfaßt, drückt derselbe sie zusammen und bildet einen Hals, der ein geflechtartiges Gewebe hat. Die Stäbe, welche zwischen beiden Hälften in der Brücke liegen, werden von den Querfasern der Brücke in eine Horizontal-Ebene niedergedrückt, sie trennen sich in mehrere Schichten über und neben einander, und die Querfasern der Brücke ziehn sich durch sie hin, wie sich der Auf-



zug der Leinwand mit ihrem Einschlag kreuzt. Vor der Brücke nehmen die Stäbchen wieder eine vertikale, oder eine von der Peripherie der Hirnschenkel gegen ihren Mittelpunkt gekehrte Richtung an, und behalten dieselbe nun für immer. Vor der Brücke wälzt sich der äußere Rand des Hirnschenkels stark aufwärts, legt sich an die Schleife des vorderen Schenkels des kleinen Gehirns und an die äußere Seite der Vierhügel an, geht mit demselben vorwärts auf den hinteren Rand des Sehhügels und dessen corpora geniculata zu, um mit dem Sehhügel gemeinschaftlich das Hirnschenkel - System in dem hinteren und seitlichen Horne zu bilden. Um diesen Rand zu Gesicht zu bekommen, muß man den Sehnerven aufheben und ihn so weit als möglich von dem Hirnschenkel trennen. Ueber der obersten Schicht von Querfasern der Brücke und zwischen den seitlichen Schenkeln des kleinen Gehirns liegt noch in der Tiefe des Grundes der vierten Hirnhöhle ein dickes und breites Stratum von Längen - Fasern, welches die Schleifen von beiden Seiten aufnimmt, mit den Pyramiden keine Verbindung zu haben scheint, aber vorwärts mit der Radiation der Hirnschenkel zusammenfließt. Das Nähere hievon werde ich bey der Anatomie der Ganglienkette in der Axe des Gehirns geben. In der Grube für das dritte Nervenpaar trennt sich oft ein Markbündel von den Hirnschenkeln ab, und schlägt sich von innen nach außen um den vorderen Hals derselben herum.

Das Hirnschenkel - System ist in gedoppelter Zahl vorhanden. Beide liegen sich gegenüber, sind

da am kleinsten und liegen da am dichtesten zusammen, wo sie Pyramiden heissen. Von hieraus vergrößern sie sich immer mehr und mehr auf ihrem Wege vorwärts. Schon dadurch muß jeder Schenkel für sich aus einander weichen, derselbe von der Pyramide aus bis zum Stabkranz divergiren. Allein außerdem divergirt auch noch ein Schenkel von dem anderen schon in der Brücke, noch mehr vor der Brücke, wo sie die Grube für das dritte Paar zwischen sich auflassen, die Knöpfchen und den Hirnanhang zwischen sich aufnehmen. Doch sind sie hier noch von oben gemeinschaftlich von den Vierhügeln bedeckt. Die Sehhügel sind schon durch die dritte Hirnhöhle von einander getrennt; noch mehr entfernen sich die vorderen Theile der Stabkränze in den gestreiften Körpern von einander, und nehmen das Knie des Balkens und die Scheidewand zwischen sich auf. Auf diesem Wege von hinten nach vorne steigen zugleich die Hirnschenkel allmählig aufwärts.

Jeden Hirnschenkel kann man in eine Grundfläche und deren Haube eintheilen. Dies ist besonders einleuchtend auf seinem Wege durch die Brücke und vor derselben, bis zu dem Ort, wo der Sehnerv ihn umfaßt und er in das große Hirnganglion eindringt. Beide Theile sind ganz verschieden organisiert. Schneidet man die Hirnschenkel vor der Brücke durch, so findet man im Durchschnitt einen blätterigten Bau der Grundfläche, aber die Haube hat weniger Organisation, und in ihr zeichnet sich ein kreisförmiges Feld aus, welches unmittelbar über

der Grundfläche liegt. Die Grundfläche ist eigentlich nur der Hirnschenkel, die Haube eine fremde Organisation. Er umgiebt halbmondförmig die Haube, besteht, wie oben schon gesagt ist, aus Markfläben, die mit ihren Rändern nach innen und aussen gekehrt sind, und mit ihrer Länge den Hirnschenkeln parallel liegen. Legt man einen solchen Durchschnitt abwechselnd trocken und wieder in Brantwein, so trennen sich die Stäbchen an der Grundfläche von aussen nach innen in lauter bandförmige Plättchen, die etwa die Tiefe von ein Paar Linien haben, und die Haube des Schenkels wie die Blätter die untere Fläche des Huths eines Champignons umgeben. Zwischen diese Blätter dringt wahrscheinlich die Gefäßhaut ein, mag auch wohl graue Substanz liegen. Auf der Grundfläche ruht die Haube, nemlich alle Theile, die im Grunde der vierten Hirnhöhle zwischen beiden seitlichen Schenkeln des kleinen Gehirns liegen, ferner die schwarze Substanz, die Vierhügel, die Sehhügel und zuletzt die obere Portion des grossen Hirngangliums, die unter dem Namen des gestreiften Körpers bekannt ist.

Das Hirnschenkel-System ist auf seinem ganzen Zuge, von den Pyramiden bis zu seiner Endigung in der Kapsel des grossen Hirngangliums, mit grauer Substanz theils durchwebt, theils vorzüglich mit derselben von obenher bedeckt. Diese graue Substanz ist ein wesentlicher Bestandtheil desselben. Ueber den Pyramiden liegt die graue Substanz, die durch den Kern des Rückenmarks geht, und auf seinem

Durchgang durch die Brücke ist er überall mit derselben durchwebt. Vor der Brücke bedeckt ihn auf seiner inneren Seite die graue Substanz, welche vom großen Hirnganglion rückwärts durch die dritte Hirnhöhle bis in die Grube für das dritte Nervenpaar geht. Auf seiner äußeren Seite fällt die graue Substanz von den Vierhügeln rückwärts mit der Schleife bis zu dem Winkel zwischen dem seitlichen und vorderen Schenkel, aus welchem die Schleife hervordringt, und vermischt sich dann mit der grauen Substanz in der Brücke. Seine obere Fläche wird unmittelbar von der schwarzen Substanz bedeckt, die zwischen ihm und seiner Haube liegt, und die Wurzeln des dritten Nervenpaares aufzunehmen scheint. Ueber dieselbe, und mehr vorwärts, bedecken ihn die Vierhügel und die Sehhügel, und am stärksten ist sein vorderer Theil unten und oben, nicht allein von der inneren und äußeren Portion des großen Hirnganglions umringt, sondern die graue Masse legt sich auch überall selbst zwischen die Stäbe, besonders in der Gegend des Kamms.

In die Vierhügel, welche die Hirnschenkel von oben bedecken, dringen die Schleifen von beiden Seiten ein, bilden zur Seite eine Nath, in welcher sie sich in zwey Productionen theilen. Die eine krümmt sich einwärts, anastomosirt mit der entgegengesetzten, und bildet unmittelbar unter der Kappe der Vierhügel ein halbmondförmiges Stratum von Fasern; die andere dringt unter dem innersten corpore geniculato in den Sehhügel ein, geht vorwärts,

und wahrscheinlich auf den Stabkranz zu. Unter der Schleife läuft der vordere Schenkel des kleinen Gehirns, seitwärts von dem Grunde der Wasserleitung fort, dringt von aussen nach innen und in die Tiefe gegen die schwarze Substanz zu, und geht dann wahrscheinlich auch in die Radiation des Hirnschenkels und der Sehhügel über. Das Weitere verspare ich bis zur besonderen Untersuchung der Vierhügel.

Der Sehhügel besteht aus mehreren Lagen, jede Lage aus grauer und markiger Substanz, jene liegt einwärts, diese auswärts am äusseren Rande des Sehhügels. Er hat eine strahlige Bildung. Die oberste Lage scheint in der Richtung von vorn nach hinten zu gehen, wenigstens lässt sie sich von hinten nach vorn am bequemsten aufheben. Zwischen ihr und der nächsten liegt die umgekehrte Wurzel der vorderen Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens, unmittelbar unter ihr die Radiation des inneren corporis geniculati, sie giebt die Taenia und endet in den Sehnerven. Von ihrer ganzen äusseren und oberen Fläche, also von der Oberfläche des Sehhügels selbst fällt eine markige Membran gegen seinen äusseren Rand herab, und löst sich am Rande desselben in zahllose flachsartige Fäden auf, welche sich in einen Bündel sammeln, von vorn nach hinten sich um den Rand des Sehhügels, wie das Tuch um den Turban, herumwickeln, unmittelbar auf dem Stabkranz liegen, zwischen diesen und jenen, in einer mehr oder weniger glatten Rinne am äusseren Rande der Sehhügel. Der hintere und in-

nere Theil dieser Marklamell giebt Fäden an den Sehnerven. An jenes Bündel lehnt sich die graue Substanz des gestreiften Hirngangliums an, und bedeckt es, zwischen beiden laufen Gefäße fort, und das Epithelium schlägt sich über die Scheidung zwischen Sehhügel und gestreiften Körper weg. Diese Organisation ist das, was man die Taenia zu nennen pflegt. Am hinteren Rande des Sehhügels füllt dies Bündel von Fäden, dann der Schwanz der inneren Portion des gestreiften Gangliums die Lücke zwischen dem Sehhügel und der Tapete aus; der Schwanz liegt hier hinter der Taenia und unmittelbar auf dem Stabkranz. Im Seitenhorn ergänzt sie die Tapete. Hier spaltet sich die Extremität des Sehhügels in den Sehnerven und eine kulbigte Wulst, welche unter dem Sehnerven bedeckt liegt, und ihre Fasern strahlt unter der Tapete im Seitenhorn ausbreitet. Hebt man diese Lage ab, so geht die Taenia mit und der Stabkranz kommt zum Vorschein. Vorn endet die Taenia unmittelbar über der vorderen Commissur, oder setzt sich vielmehr auf dieselbe zwischen dem Fuß der Scheidewand vor, und dem vorderen Fuß der Zwillings - Binde des Balkens hinter der Commissur. Die zweyte Lage ist eine Production des innersten corporis geniculati, welche sich zu beiden Seiten ausbreitet, mit seinem äußeren Theile sich über den äußeren Rand des Hirnschenkels wegzuschlagen scheint, und wie ein Band denselben in der Kapfel des großen Hirngangliums umfaßt, vorwärts strahlt und gegen den Stabkranz geht. Nun folgt die dritte Lage von

der Schleife, und endlich die unterste vom Hirnschenkel. Auf der inneren Seite ist der Sehhügel am dicksten; gegen seinen äußeren Rand zu verdünnt er sich allmählig; seine Radiation geht von innen nach außen; das aus seiner ganzen Substanz kommende Mark drängt sich gegen seinen äußeren Rand hin, bildet hier eine Nath und fließt mit dem Stabkranz zusammen. Wenn man daher den Hirnschenkel unmittelbar hinter dem Sehhügel abschneidet und nun zuerst die obere, dann die zweyte, und endlich die dritte Lage in der schwarzen Substanz von innen nach außen aufhebt, und diese Brüche bis an den äußeren Rand des Sehhügels fortsetzt, so zeigt es sich deutlich, daß der ganze äußere Rand desselben mit dem Hirnschenkel zusammenfließt, sich verweht, kreuzt, eine Nath bildet, wie man sie an mehreren Orten, z. B. am Ganglion des fünften Paares findet, der Stabkranz also von obenher von den Sehhügeln und von untenher von den Hirnschenkeln gebildet wird. Nachdem man auch die dritte Lage in der schwarzen Substanz unmittelbar über der Grundfläche des Hirnschenkels weggenommen hat; so sieht man, wie er unter ihr sich ausbreitet, und auch auf seiner oberen Fläche seine eigenthümliche stabartige Structur behält, und bis zur Nath des Stabkranzes fast unvermischt und für sich fortgeht, und erst in der Nath mit der Markproduction der Sehhügel sich verwirrt und zum Stabkranz zusammenfließt.

Der Sehhügel steht mit dem Hirnschenkel System in so engem Verhältnisse, daß man ihn als einen

wesentlichen Bestandtheil desselben und beide als von einander unzertrennliche Theile einer Organisation ansehen muß. Durch den Sehhügel bekommt der Hirnschenkel Zuwachs und seine fernere Ausbreitung die kreisförmige Richtung. Der Stabkranz, welcher strahlenförmig den Sehhügel umgiebt, ist die Fortsetzung von beiden, dem Hirnschenkel und Sehhügel. Unter dem Sehhügel breitet sich der Hirnschenkel fast zu einem Kreis aus, dessen Brennpunkt eben der Sehhügel ist, der sich um den Hirnschenkel herumwindet. Dieser Kreis fängt im vorderen Lappen, dem Knie des Balkens gegenüber an, geht über der Sylvischen Grube weg, durch das vordere, hintere und seitliche Horn fort, immer um den Sehhügel herum, dessen äußerer Rand fast kreisförmig, wie die Radiation des Hirnschenkels den Stamm desselben umgiebt, und endet im seitlichen Horn, in der Spitze des Mittellappens am Eingang der Sylvischen Grube. Die Kreise beider Hirnhälften stehen fast senkrecht sich gegenüber, mit ihren inneren Seiten sich zugekehrt, und mit den äußeren bilden sie die Seitentheile des Gehirns. Um diese Organisation zu Gesicht zu bringen, muß man das Gehirn vertikal in der Raphe des Balkens durchschneiden, den Hirnschenkel hinter dem Sehhügel abschneiden, die innere Portion des gestreiften Hirnganglions in dem vorderen und die Tapete in dem hinteren und seitlichen Horn wegnehmen, und nun das Präparat so legen, daß die äußere Seite der Hirnhälfte unten und ihr unterer Rand uns zugekehrt ist. Man sieht nun, wie die



Strahlen des Stabkranzes den Sehhügel umgeben, und fast einen vollkommenen Kreis um ihn bilden, der bloß allein durch eine Lücke in dem Eingang der Sylvischen Grube unterbrochen wird. Diese Lücke ist aber auch nicht absolut; denn in ihr liegt die ungenannte Marksubstanz, die vordere Commissur und der Sehnerv. Die ungenannte Marksubstanz mündet mit der äusseren Wand des Seitenhorns und mit der hinteren Extremität der Taenia in derselben; die vordere Commissur liegt in ihrer Mitte etwas höher, und dieser Bogen berührt auf beiden Seiten den ersten Stab des Stabkranzes; ihre Extremitäten gehen strahlenförmig in die Radiation der äusseren Wand des Seitenhorns über und der Sehnerv entspringt von der hinteren Extremität des Sehhügels, umfaßt den Hirnschenkel von unten, berührt fast die vordere Extremität seines Hügel, und beide vereinigen sich wieder in ihrer Commissur. Denn wenn man den Sehnerven, also die hintere Extremität des Sehhügels, noch mit zum Sehhügel zählt, so fassen Kopf und Schwanz fast in einen Kreis um den Hirnschenkel zusammen. Diese Substanzen schliessen also nicht allein die Lücke in den Ring, womit der Sehhügel den Hirnschenkel umfaßt, sondern verbinden auch beide Kreise mit einander, da sie in der Mitte zusammenhängen, zur Gestalt einer liegenden  $\infty$ . Mehr oder weniger dem Sehhügel gegenüber, in dem Brennpunkt der Sylvischen Grube, liegt das große Hirnganglion, um welches der Stabkranz wie um den Sehhügel kreiset, und die äussere Wand der Kapsel des Gangli-

ums hat mit ihm einerley Radiation, die ebenfalls nur durch eine Lücke im Eingang der Sylvischen Grube unterbrochen, welche Lücke aber durch den hakenförmigen Markbündel geschlossen wird. Durch diese Organisation bekommt nicht allein die Sylvische Grube und ihre Formation, sondern auch die in der Lücke des Kreises liegenden Substanzen Sinn und Bedeutung. Jede Hirnhälfte ist ein für sich bestehendes Organ und ein in sich geschlossener Kreis, und beide Kreise fliessen wieder durch die genannten Theile in einander über.

Die vörderen Strahlen des Stabkranzes sind länger als die mittleren, die hintersten die längsten, welches sich schön auf dem beygefügtten Kupfer zeigt. Diese verlängerten vörderen und hinteren Strahlen treten als vördere und hintere Hirnlappen hervor; zwischen den vörderen und mittleren Lappen hat der Kreis eine Lücke im Eingang der Sylvischen Grube. Daher die Scheidung des Mittellappens von jenem. Vorderer und hinterer Lappen sind Produkte der bloßen Differenz der Länge der Strahlen; hingegen die Sonderung des Mittellappens von dem vörderen durch die Lücke des Kreises im Eingang der Sylvischen Grube, ist Produkt der Bildung. Indem der Strahlenkranz mit verschiedener Strahlenlänge sich fast in einem Kreis um den Sehhügel herumschlägt, müssen die äußeren Wände der dreyhörnigten Höhle und die Hörner derselben, das obere nach vorn gekehrte, das hintere und untere nach dem Lauf des vertikal

stehenden Kreises um den Sehhügel entstehen. Diese Wände sind daher auch die einzigen wahren, die inneren accessorisch und Gebilde verschiedener Theile. Die Hirnhöhlen entstehen, indem beide Hirnhälften gegen einander gestellt, und durch den Balken verbunden werden.

Nach dem, was ich bis jetzt über den Sehhügel gesagt habe, schlägt er sich, wenn man ihn von seiner vorderen kulbigten bis zu seiner hinteren schwanzförmigen Extremität verfolgt, wie ein wulstiger Ring um den ganzen Hirnschenkel herum, so daß nur ein kleiner Theil desselben, der untere und äußere frey bleibt, den er nicht umfaßt, wenn man nemlich auf den Sehnerven und die ungenannte Marksubstanz Verzicht thut. Er liegt als Heerd oder Knopf auf der inneren Seite des Schenkels, faßt ihn hier in ein Centrum zusammen, von dem er sich dann in den ungeheuren Kreis ausbreitet, der durch das ganze Gehirn strahlt, und welchen ich den Stabkranz genannt habe. Er ist also nicht Sehhügel, sondern Bestandtheil des Hirnschenkel-Systems und in Verbindung mit dem Hirnschenkel im engeren Sinn, Geburtsort des Stabkranzes; ferner das Organ, durch welches die Radiation des vorwärts gehenden Hirnschenkels in die hinteren Lappen, oder die rückwärts gehende Strahlung vermittelt wird; und endlich der Hauptheerd in der Hirnschenkel-Organisation, von der die Radiation nach allen Seiten ausgeht, und der Sehnerv als der edelste unter allen Sinnesnerven hat bloß den Vorzug, mit

diesem Hauptcentrum des großen Gehirns in Verbindung zu stehen. Das Uebrige von der Organisation des Sehhügels werde ich da vortragen, wo von der Organisation dieses wichtigen Hirnthteils besonders die Rede seyn wird.

Unten liegt der Hirnschenkel zwischen dem vorderen Rand der Brücke und dem Sehnerven frey, dann geht er über die Sehnerven, die vordere Commissur, die ungenannte Mark - Substanz \*) und endlich einwärts über die lamina cribrosa, also über die untere Wand der Kapsel und auswärts über die innere Wand des Seitenhorns weg, und gelangt auf diesem Wege in die Kapsel für das große Hirnganglion. An diesem Ort, wo die genannten Theile ihn umfassen, verliert er wahrscheinlich durch den Druck etwas von seiner blätterigt - strahligen Bildung. In der Kapsel bedeckt die äußere Portion des großen Hirnganglions seine äußere, die innere Portion desselben, die unter dem Namen des gestreiften

\*) Die ungenannte Marksubstanz ist eine Mark-Production, die mit der vorderen kulbigten Extremität des Sehhügels in Verbindung steht, sich dann von innen nach außen um den Hirnschenkel, über den Sehnerven und parallel mit demselben, herumschlägt und sich in die äußere Wand des Seitenhorns einpflanzt. Man bekommt diese Substanz zu Gesicht, wenn man den Sehnerven bis an sein corpus geniculatum vom Hirnschenkel aufhebt. Ihre eigentliche Organisation und Bestimmung ist mir nicht klar und daher habe ich sie die ungenannte so lang genannt, bis ich sie besonders werde untersucht haben.

ten Körpers bekannt ist, seine innere Fläche. Sein vorderer Theil geht also mitten durch diese mit grauer Substanz gefüllte Kapfel in strahliger Form durch. Die auswendige Portion geht nicht so weit rückwärts als die inwendige, die sich in einen Schwanz verlängert, und um den äußeren Rand des Sehhügels bis an das Ende des Seitenhorns fortläuft. Es wird also nur der vordere und mittlere Theil der Radiation des Hirnschenkel-Systems auf beiden Seiten von dem grossen Hirnganglion bedeckt. Blofs der Sehhügel faßt denselben auf seiner inneren Seite, wie wir gesehen haben, ganz zusammen. Alles, was vor dem äußeren Rand des Sehhügels liegt, nenne ich den Stabkranz. Der Hirnschenkel hat auf seinem ganzen Wege von den Pyramiden an, einen blätterigt - bandartigen Bau. Seine Markstäbchen, welche da, wo er frey liegt, zwischen der Brücke und der Kapfel, an einander liegen und nur durch den hygroscoptischen Proceß sich gewaltsam trennen, weichen innerhalb der Kapfel mehr aus einander. Dort liegen sie mit dem einen ihrer scharfen Ränder gegen die Axe der Walze gekehrt, hier breiten sie sich mehr in eine Horizontal-Fläche aus, und seine Stäbe haben eine mehr oder weniger vertikale Stellung, wie die Stäbe eines geschlossenen Fächers. Jedes Stäbchen besteht wieder aus zahllosen, wie Mohnblättchen dünnen Markplättchen, und ist mit einer zarten Scheide von Zellgewebe überzogen \*).

\*) Das Epithelium besteht aus einer zarten und durchsichtigen Membran, die eine Fortsetzung der Gefäßhaut ist,

Der Stabkranz divergirt auf seinem Wege immer mehr und mehr, und dehnt sich zu einem fast vollkommenen Kreise aus, der durch alle Hirnklappen strahlet. Einwärts von dem ersten Stab des Stabkranzes steigt der vordere Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens zum Knöpfchen herab. Dann folgt der erste Stab, der sich an den Bogen der vorderen Commissur anlegt und mit dem er sich wahrscheinlich verbindet. Die Commissur steigt nemlich mit einem Bogen zwischen den ersten Stäben der Stabkränze beider Hirnhälften aufwärts, dehnt sich dann zur Seite unter denselben aus und endet in den Mittellappen. Die vorderen Stäbe sind lang, zart, zahlreich und dicht an einander

und sich besonders schön am Septum präpariren läßt, wo man die Marksubstanz von ihr abschaben kann, wenn sie weich geworden ist. Unter der Membran liegt nemlich noch eine unorganische, nervöse, markige und graue Substanz, die in Verbindung mit jener das Epithelium ausmacht. Graue Substanz habe ich besonders im Hinterhorn gleich unter der Membran und in der Nähe der daselbst laufenden Gefäße gefunden. Da, wo der Balken mit dem äußeren Rand des gestreiften Körpers zusammengränzt, scheint sich das Epithelium in zwey Blätter zu spalten. Das eine Blatt geht über die graue Substanz weg, das andere geht unter ihr durch bis zum Rande der Sehhügel, und überzieht jeden Stab des Stabkranzes besonders. Ueberhaupt scheint es Sacke, Ueberzüge und Scheiden für die Theile des Gehirns zu bilden, auch die Stäbe im Balken, und vielleicht selbst die Fasern in den Windungen zu überziehn. Dadurch würde es Aehnlichkeit mit dem Neurilem bekommen, und die Vegetation des Gehirns begreiflich machen,

liegend; die mittelften oder seitlichen die kürzesten und dicksten, walzenförmig, und bilden vorzüglich den Kamm; die hintersten sind die längsten, faferartigen Baues; und die abwärts ins Seitenhorn gehenden sind wieder etwas kürzer. Diese und die ins Hinterhorn gehenden sind nicht mit grauer Substanz durchwebt, weil sie nicht durchs Hirnganglium gehen. So weit der Stabkranz in der Kapsel liegt, also bis an den hinteren Rand des Sehhügels, dringt die graue Masse von innen nach aufsen, und von aufsen nach innen zwischen den Stäben durch. Die stärkste Portion geht einwärts von dem ersten Stab, zwischen ihm, dem Septum, dem Knie des Balkens und der vörderen Commissur durch, so dafs hier äufsere und innere Portion des Hirngangliums durch eine ansehnliche Brücke zusammenfliessen. Dann ist der mittlere und seitliche Theil des Stabkranzes am stärksten durchbrochen. Ich nenne dies den Kamm. Selbst am hinteren Rande der Sehhügel, nahe an der Mündung des Seitenhorns, habe ich noch diese kammartige Bildung gefunden. Durch denselben geht nicht allein graue, sondern auch markige Substanz, die sich mit den Stäben kreuzt, in der Form von Zähnen von der markigen Unterlage der Taenia sich absondert, von innen nach aufsen durch, und fliest auf der äufseren Seite mit den beiden Wänden der Kapsel zusammen. So läuft auch noch am äufseren Rande des gestreiften Körpers eine Substanz fort, die den Winkel zwischen dem

Hirnschenkel- und Balken-System ausfüllt, in welcher sich die Extremitäten der mittlern Stäbe des Stabkranzes nach vorn umbiegen. Diese stößt hinter dem kolbigten Theil des gestreiften Körpers, da, wo er anfängt schwanzförmig zu werden, mit der Taenia zusammen, beide schlagen sich um den äußern Rand der Sehhügel herum, gehn durch das Seitenhorn fort, und verbinden sich endlich mit der ungenannten Marksubstanz. Von diesen Markfasern, die überall mit grauer Substanz vermischt sind, trennen sich gegen jeden Durchbruch des Kamms einzelne Fasern ab, und gehn wie Zähne durch den Kamm.

Die vordersten Stäbe des Stabkranzes gehn nicht unmittelbar als solche bis an den Balken, sondern zwischen ihnen und der Krümmung des Balkens im Knie bleibt ein sichelförmiges Feld im Grunde des Horns liegen, welches nicht von dem gestreiften Ganglion bedeckt wird. Diese ersten Stäbe gehn in gradliniger Richtung gegen den Balken fort, aber die nächsten, gegen die Mitte rückwärts liegenden krümmen sich mit ihren Extremitäten, so daß einer bogenförmig hinter dem andern liegt. Dies geschieht in der scheinbar structurlosen Masse, die am äußern Rande des gestreiften Gangliums liegt, und hinterwärts mit der Taenia zusammenfließt. Es geschieht nur inwendig in den Hirnhöhlen, auswendig in der Kapsel weichen die Strahlen nicht von ihrer geraden Richtung ab. Ob dies damit zusammenhängt, daß die äußere Fläche des Stabkranzes vom Hirnschenkel, die innere von den Markproduc-



tionen des Sehhügels gebildet wird? Der hintere Theil des Stabkranzes, der das äußere Stratum des hintern Horns bildet, über welches die Tapete wegfällt, und was von dem rückwärts geschlagenen Theil des Hirnschenkels und dem hintern Rand des Sehhügels ausgeht, ist zwey bis drey Linien dick, in der Mitte mehrere Zoll lang, und geht in gerader Richtung gegen die Spitze des Hinterlappens fort. Gegen das Seitenhorn zu, lenken die Strahlen des Stabkranzes von der Horizontal-Linie gegen die vertikale ab, ja die letzten Strahlen sind sogar mit ihren Spitzen nach vorn gekehrt. Wie sich der Rand des Sehhügels krümmt, so die Strahlen des Stabkranzes, die von ihm als von ihrem Brennpunkt ausgehn. Denn des Sehhügels hintere Extremität theilt sich in zwey Spitzen, deren eine, welche in den Sehnerven ausläuft, die andere bedeckt, welche kulbigt ist, und mit dem unter ihr liegenden Hirnschenkel-System das äußere unter der Tapete liegende Stratum der äußern Wand dieses Horns giebt, das vorn in die abgestumpfte Spitze dieses Horns, und zur Seite in die Furche endet, in welcher äußere und innere Wand desselben zusammenstoßen. Mit dem Stratum vom Hirnschenkel-System fließt die strahligte Ausbreitung der vördern Commissur zusammen. Um auf dies tiefer liegende Stratum zu kommen, muß man erst die vördere Commissur frey machen, dann den Sehnerven bis an sein corpus geniculatum sanft aufheben, und die unter ihm liegenden Bündel des Hirnschenkels in die Wand des Seitenhorns verfolgen. Auf der äu-

Isern Wand des Seitenhorns liegt also unter dem Epithelium zuerst die Tapete, die von dem Balken und der Taenia gebildet wird, dann ein starkes Stratum von der bedeckten kulbigten Extremität des Sehhügels, und endlich eine Lage, die vom Hirnschenkel und der vödrern Commiffur gebildet wird. Auswärts von diesem allen liegt noch ein Stratum von Längensfasern, das von der Spitze des Mittellappens gegen die Spitze des hintern Lappens fortgeht, und in demselben mit dem Hirnschenkel-System zusammenfließt. Beide im hintern und im seitlichen Horn befindlichen Theile des Stabkranzes liegen aufserhalb der Kapsel, über die Gränze derselben rückwärts hinaus, und sind auch inwendig nur mit dem schmalen Schwanz der inwendigen Portion des gestreiften Hirngangliums bedeckt. Sie sind daher auch nicht mit grauer Substanz durchbrochen, wie der vödrere und mittlere es im Kamm sind, eben weil das Hirnganglium sie nicht an beiden Seiten bedeckt. Die Markstäbe liegen unmittelbar an einander, wie im Balken. Des Hirnschenkels Richtung geht vorwärts, wie bereits oben bemerkt ist, und doch geht der hintere Theil des Stabkranzes nicht nur gerade rückwärts, sondern die Spitzen der letzten Strahlen sind gar nach vorn gerichtet, wie es die Form eines fast senkrecht stehenden Kreises erfordert. Diese entgegengesetzte Richtung wird von dem Sehhügel vermittelt, der einen kreisförmigen Rand hat, und zur Bildung des Stabkranzes sowohl als der Hirnschenkel beyträgt.

In der Kapfel trennen sich von dem Stabkranz auf beiden Seiten einzelne, wie Haare zarte, Markfäden ab, und ragen mit feinen Spitzen in die graue Substanz des Hirngangliums hinein, von welchen ich bey der Sylvischen Grube noch besonders sprechen werde.

Die Stäbe des hintern Theils der Hirnschenkel-Organisation gehn bis an die Gränze der äufsern Wände des hintern und seitlichen Horns fort, und verlieren sich dann in die Windungen, die in diesen Gegenden liegen. An die vörderen legt sich auswendig die Radiation der äufsern Wand der Kapfel an, beide verbinden sich an ihrem Umfang unter scharfen Winkeln, durchdringen und kreuzen sich, und gehn dann gemeinschaftlich auf den Balken zu, der ihnen von oben her begegnet. Wo beide, Balken und Hirnschenkel zusammenstossen, entstehn auswärts von den bedeckten Bändern auf dem Dach der Sylvischen Grube, Risse, die zu Gesicht kommen, wenn man die Hemisphären seitwärts über den Balken wegbricht. Hinten fließt die Radiation der äufsern Wand der Kapfel mit der Radiation des Hirnschenkel-Systems zusammen, und im Seitenhorn verbindet sich noch die vördere Commissur mit ihnen. Wie die Hirnschenkel-Organisation, die von unten kömmt, und sich wie ein umgekehrter Kegel ausbreitet, dem Balken-System begegnet, das in entgegengesetzter Richtung von oben kömmt, und den Becher gleichsam zudeckt, davon wird bey dem Balken-System die Rede seyn.

Noch fehlt die Vorbereitung und Zergliederung. Man entblößt das Gehirn von der Gefäßhaut, schneidet das kleine Gehirn über dem verlängerten Rückenmark in seinen Schenkeln und dem obern Theil der Hemisphären wagerecht fast über dem Balken ab, und öffnet endlich die Hirnhöhlen von unten. Man durchschneidet nemlich das verlängerte Rückenmark, die Brücke und die Hirnschenkel gerade in der Mitte von hinten nach vorn bis in die vierte Hirnhöhle, durchschneidet die Commissur der Sehnerven, die vordere Commissur und beide Schenkel der Zwillingsbinde oder einen derselben, und nimmt das Aderhäutlein weg. Dann schneidet man die innere Wand des hintern Horns von der Mitte ihres vordern freyen Randes bis zur Spitze des Horns ein, oder trennt die innere Wand des Seitenhorns in der Furche, in welcher sie mit der äußern zusammenstößt, von vorn bis an die Spitze des Hinterhorns ab, schlägt sie zurück, und macht dadurch die äußern Wände des hintern und seitlichen Horns frey. Auch kann man den Schnitt durch den Körper der Zwillingsbinde des Balkens und durch den Balken fortführen, und das Gehirn in zwey gleiche Hälften theilen. Auf diese Art kann der Alcohol eindringen, und von beiden Seiten durchwirken. Dem Alcohol setzt man gleich Ammonium, oder reines, oder kohlensaures Kali zu, oder legt das Gehirn, nachdem es vorher in Alcohol gehärtet ist, ein Paar Tage in eine Auflösung dieser Kalien und härtet es dann von neuem wieder in Alcohol. In der letzten Zeit habe ich

die Zergliederung schon angefangen, nachdem das Hirn erst sechs bis acht Tage in Alcohol gelegen, und in dem Maafse fortgesetzt, als es sich allmählig weiter härtete, wo sie mir besser gelang, als bey vollkommen gehärteten Gehirnen.

Nun geht man an die Zergliederung. Zuvörderst entblößt man die äußere Wand der Kapfel des gestreiften Hirngangliums, bricht die Wände der Sylvischen Grube weg, und macht die vordere Commissur bis an den Mittel-Lappen frey, nach einer Methode, die ich unten anzeigen werde. Dadurch werden die Hirnhälften dünner, biegsamer, und lassen sich bequem wie ein Buch aufschlagen. Dann nimmt man zuerst die Theile weg, die die inwendige Fläche des Hirnschenkel-Systems bedecken. Man trennt das Epithelium vom Balken gegen die Furche zu ab, in welcher der Balken mit dem Hirnschenkel-System zusammenstößt, schneidet dasselbe auf der Oberfläche des gestreiften Körpers ein, zieht die eine Hälfte gegen die nemliche Furche zu ab, wo es anhängt und schlägt die andere gegen den Rand des Sehhügels zurück. Nun hebt man in der Mitte des äußern Randes der Sehhügel die Taenia von innen nach aufsen aus der Rinne am äußern Rande der Sehhügel auf, in welcher sie liegt, wodurch der Kamm frey wird. Diesen Bruch führt man nach vorn fort, und hebt den gestreiften Körper dicht über dem Stabkranz von innen nach aufsen ab, wobey die zarten Markfasern zum Vorschein kommen, die sich vom Stabkranz abrennen, und mit ihren Spitzen in die graue

Substanz hineinragen. Man nimmt die graue Substanz bis zum äusseren Rande des gestreiften Körpers weg, und zieht das hier sitzengebliebene Epithelium ab, unter welchem man die scheinbar unorganische Markmasse findet, in welcher sich die Extremitäten der mittlern Stäbe vorwärts krümmen. Man setzt den Bruch fort, bis an den Bogen der vordern Commissur, die uns auf den ersten Stab des Stabkranzes führt. Vor demselben, zwischen ihm und der untern Wand der Kapsel sieht man, dass die innere Portion des grossen Hirnganglions sich mit der äussern durch einen ansehnlichen Balken verbindet. Hierauf verfolgt man den Bruch auf der entgegengesetzten Seite von der Mitte an hinterwärts. Man hebt die Taenia auf und zieht sie übereck ab, um ihre durch den Kamm gehenden Zähne zu Gesicht zu bekommen. Am hintern Rande der Sehhügel folgt auf der Taenia der Schwanz des gestreiften Körpers, der unmittelbar auf dem Hirnschenkel-System liegt. Nachdem dieser weggenommen, und dadurch der innere Rand der Tapete frey geworden ist, hebt man sie mit dem Stiel des Scalpels auf, schneidet sie von vorn nach hinten bis in die Spitze des Hinterhorns mit der Schere durch, trennt sie zu beiden Seiten bis an die Gränzen der äussern Wand des Hinterhorns ab, und nimmt sie zugleich im Seitenhorn weg. Um die Organisation im Seitenhorn zu Gesicht zu bringen, muss man vorher die in ihrer Commissur zerschnittenen Sehnerven bis an ihr corpus geniculatum aufheben, und die zweyte unter ihnen liegende

kulbigte Spitze der hintern Extremität des Sehhügels frey machen, welche sich unter der Tapete strahlt im Seitenhorn ausbreitet. Dadurch kommen zugleich die äußersten und obersten Bündel des Hirnschenkels zu Gesicht, die sich stark rückwärts krümmen, sich unter jenes Stratum ausbreiten, und mit demselben zusammenfließen. Nachdem auf diese Art die innere Fläche der Hirnschenkel-Organisation entblößt ist, muß das nemliche mit der äußern Fläche geschehen. Die Kapsel des gestreiften Hirngangliums ist bereits geöffnet. Man stößt also die ungenannte Marksubstanz von der untern Fläche des Hirnschenkels von hinten nach vorn zu ab, durchschneidet die vordere Commissur, hebt die äußere Wand der Kapsel auf, schält die graue Substanz aus ihrer Kapsel aus, entblößt die Schenkel der Knöpfchen, nimmt den Hirnanhang weg, und macht auch von unten den ersten Stab des Stabkranzes frey. Endlich hebt man die Vierhügel nach dem Lauf der vordern Schenkel des kleinen Gehirns und die verschiedenen Lagen der Sehhügel von innen nach außen bis an ihren äußern Rand auf, bis man in der schwarzen Substanz auf den Hirnschenkel selbst kömmt, um die Verbindung der Sehhügel mit dem Hirnschenkel in der Nath zu Tage zu bringen.

## X.

# Das Balken-System oder die Balken-Organisation im grossen Gehirn.

Der Balken ist auf beiden Seiten mit einem dreysachen Bande umgürtet. Zwey derselben liegen gerade in seiner Mitte, das eine auf der äussern, das andere auf der innern Fläche, und heissen die Näthe desselben. Die *Raphe externa* kömmt vom Schnabel des Balkens, krümmt sich um das Knie desselben aufwärts, geht in seiner Mitte fort, breitet sich hinterwärts mehr aus, krümmt sich um seinen hintern Rand herum und verschwindet auf der aufgesetzten Wulst desselben in der Nähe der Leyer. Diesem Bande gegenüber läuft auf der innern Fläche des Balkens über der Scheidewand und der Zwillingsbinde ein ähnlicher Strang fort, die *Raphe interna*, welche sich ebenfalls vorn mit dem Balken umwendet, und das merkwürdige Knie desselben auf seiner innern Seite, der Länge nach, zusammengürtet. Sie hat sich eine flache Furche eingedrückt, an deren Rändern die Wände der Scheidewand befestiget sind. Hinterwärts geht sie über die Zwillingsbinde, tief in die hintere griffelförmige Extremität der Höhle des Septums hinein; vermischt sich daselbst mit den Fasern der Zwillingsbinde, die das innere Feld der Leyer ausfüllen, und geht von der vordern Spitze des Dreyecks gerade hinterwärts zur Wulst, zwischen welcher und dem Balken sie



sich verliert. An mehreren Orten hat es das Ansehen, als wenn Fasern dieser Stränge in den Balken, und umgekehrt, Fasern des Balkens in diese Stränge übergingen. Zwischen beiden, den äußern und den innern, gehn zwar die Stäbe des Balkens ohne Unterbrechung durch, doch werden sie von denselben in ihrer Mitte enger zusammengezogen und stärker mit einander verwebt.

Zu beiden Seiten der äußern Nath und parallel mit ihr, laufen auf der obern Fläche des Balkens, da, wo die Hemisphären sich auf ihn setzen, und unter dem innern und untersten Rand derselben zwey starke, lange und beständige Stränge länglichter Markfasern fort, die wie die äußere Nath unmittelbar auf dem Balken liegen. Ich habe sie die bedeckten Bänder genannt, weil sie von oben und zu beiden Seiten von der Windung der innern Fläche der Hemisphären bedeckt sind, die sich unmittelbar auf den Balken setzt. Diese Windung liegt auf der innern Seite mehrere Linien frey, ohne an dem Balken anzuhängen, hat eine wulstförmige Gestalt und keine Einschnitte, ausser einigen senkrechten an ihrer hintern Hälfte. Vorn krümmt sie sich um das Knie des Balkens herum, läuft mit demselben rückwärts bis an die lamina perforata, biegt sich dann wieder vorwärts und geht in die Windung über, welche die innere Seite der Furche für den Geruchsnerven bildet. Hinten krümmt sie sich gleichfalls um den Balken herum, befestiget sich an der aufgesetzten Wulst und geht dann in die länglichte Sei-

tenwindung über, die den Rand der innern Wand des Seitenhorns begleitet, an welcher die hintern Schenkel der Zwillingsbinde hängen bleiben, bis zu ihrer Endigung im Kolben. Eben da, wo die Windungen um den Balken herumkommen, begegnen ihnen von innen her die hintern Schenkel der Zwillingsbinde und beide verbinden sich mit einander. Die Schenkel, welche bis dahin markig waren, biegen sich muldenförmig zusammen, nehmen von den genannten Windungen graue Substanz in ihrer kahnförmigen Höhle auf, die sie nun bis an ihr Ende behalten, und mit derselben den Kolben im Seitenhorn bilden. Auswärts von dieser Verbindung der Windung mit der Zwillingsbinde ist die Wulst viel dünner, scheint also Substanz an jene Theile abgegeben zu haben. Hebt man diese Windungen auf, so findet man gleich unter ihnen die bedeckten Bänder, in der Gestalt plattgedrückter Regenwürmer, die sich leicht aus denselben ausschälen lassen. Unter ihnen ändert sich die Textur des Balkens ab, der stabförmige Bau verliert sich auf der äußern Seite derselben, die Plättchen werden zarter, und sind dichter zusammengedrängt. Vorn krümmen sich diese Bänder um das Knie des Balkens, gehn bis an die vördere Commissur und nehmen, wenn man sie mit ihren Windungen abzieht, alle Windungen mit, die das Knie des Balkens umgeben, und an der innern Seite der vördern Hirnlappen sitzen. Hinten krümmen sie sich gleichfalls um den Balken, verweben sich mit den hintern Schenkeln der Zwillingsbinde, und setzen sich in die Windun-

gen fort, die den Rand der innern Wände des Seitenhorns ausmachen. Sie gehn also fast wie kreisförmige Bänder um das ganze Gehirn herum, so daß nur der Eingang der Sylvischen Grube und die lamina perforata zwischen ihren Extremitäten liegen, und sind daher wahrscheinlich wesentliche und wichtige Bestandtheile in der Organisation des Gehirns. An einem Gehirn, dessen Hemisphären nahe über dem Balken weggeschnitten sind, und welches dann mit Alcohol und Kali vorbereitet ist, hebt man diese Windungen, in welchen die bedeckten Bänder liegen, in ihrer Mitte auf, schneidet sie durch, zieht nun die eine Hälfte vorwärts, die andere rückwärts über den Balken ab, und schält dann die Bänder aus ihnen aus.

Noch liegt auf der innern Fläche die Zwillingssbinde oder das Gewölbe, die fast den nemlichen Lauf mit den bedeckten Bändern hat, und das auf der innern Fläche zu seyn scheint, was diese auf der äußern sind. Von der Anatomie dieses Theils künftig. Alle diese Theile scheinen einerley Bestimmung zu haben; sie unterhalten die Circulation der Länge nach, oder von vorn nach hinten.

Der Balken hat den nemlichen Bau wie der Hirnschenkel. Er besteht wie dieser aus lauter Markstäbchen, die der Quere gehn, und mit ihren Rändern senkrecht stehn. Daher das quergefaserte und gerieste Ansehen seiner obern wie seiner untern Fläche, und die Leichtigkeit, ihn in der Quere, aber die Unmöglichkeit, ihn in der Länge aus ein-

ander zu ziehn. Jedes Stäbchen besteht aus vielen zarten Markplättchen. In der Mitte zwischen den Näthen sind die Stäbe mehr verflochten und enger an einander gezogen. Dies zeigt sich besonders schön auf der inneren Fläche des Knies, wo die Fasern von dem Brennpunkt des Knies in eine treffliche Strahlung nach allen Seiten sich ausbreiten. Zwischen den bedeckten Bändern ist die Organisation gröber, auswärts von denselben zarter. Keins der Stäbchen ist absolut begränzt, sondern es gehn Markblättchen von dem einen Stab zum andern, wenn man den Balken aus einander zieht. Er scheint also ein Aggregat zarter Markblättchen zu seyn, die sich hier und da, und an bestimmten Orten leichter als an andern, durch die Wirkung des Alcohols trennen und in Stäbchen aus einander bersten.

Der Balken ist gleichsam von allen Seiten, besonders in dem Durchmesser von vorn nach hinten, gegen den Mittelpunkt zurückgedrängt. Daher die vorwärts und rückwärts streifenden Hörner desselben und die Lücke zwischen den Extremitäten der Hirnhälften. Vorn biegt sich der mittlere Theil desselben nach unten zu, legt sich aber nicht auf den obern Theil auf, sondern läßt eine Lücke zwischen sich, läuft wieder rückwärts gegen die Sehnerven-Commissur zu; hinten krempelt er sich um, und der umgekrempelte Theil legt sich an die untere Fläche des Balkens an. Daher die Wulst auf seiner unteren Fläche, die aufgesetzt zu seyn scheint. Vorn legt er sich wie ein Schnabel zwischen die Lücke, die bei-

do

de Hirnhälften zwischen sich offen lassen, und schließt die Hirnhöhlen wirklich an, welches hinten nicht geschieht.

Die vordere Krümmung des Balkens nenne ich das Knie desselben; die untere Wand des Knies spitzt sich in einen Schnabel zu, der mit seiner Spitze an die Schenkel der Zwillingsbinde reicht und zu beiden Seiten in eine markige Linie ausgeht, die sich zwischen den Sehnerven und der lamina cribrosa fort schlägt, und unter der kulbigten Extremität des Mittellappens eindringt. Grade über diese Linie läuft die vordere Commissur hin. Zur Seite geht der Schnabel in die dünne und markige Membran über, auf welcher die Windungen der inneren und unteren Fläche des vorderen Hirnlappens sitzen, und in Verbindung mit der lamina cribrosa, die untere Wand der Kapsel ausmacht. Gerade in der Biegung ist das Knie am dicksten, gegen den Schnabel zu verdünnt es sich immer mehr und mehr. Auf seiner inneren Fläche sind alle seine Stäbchen gegen einen Punkt zusammengezogen, der grade in der Biegung des Knies liegt, von welchem also gegen beide Seiten eine schöne halbmondförmige Radiation ausgeht, die wie ein Paar ausgebreitete Fächer zu beiden Seiten von der oberen Wand durch die Krümmung zur unteren fortgeht. In der Mittellinie des Knies ist die Scheidewand senkrecht ausgespannt, die eine Duplicatur des Epithelium und ein Analogon des Mediastinums in der Brusthöhle zu seyn scheint, aber eine Höhle, den Ventriculum septi, zwischen

sich offen läßt. Dieser hat vorn zwey kurze Hörner, die nach unten und links in dem Knie des Balkens vorwärts gehn, aber hinten endet er in eine lange griffelförmige Spitze, die über den Körper der Zwillingsbinde fort bis an die Leyer derselben rückwärts geht. Die Wände der Scheidewand adhären vorn an den Rändern einer breiten flach vertieften Furche des Balkens, in welcher die Nath liegt; hinten an den Schenkeln der Zwillingsbinde. Das Knie des Balkens entsteht wie seine hintere Extremität dadurch, daß er in der Mittellinie vorn wie hinten gegen den Mittelpunkt zurückgedrängt wird. Daher springen die äußeren Wände des Knies zur Seite mit einer sanften Rundung vorwärts, und nehmen die bedeckten Bänder und die Windungen der inneren Fläche des vorderen Hirnlappens auf, und inwendig in der Spitze des vorderen Horns macht die Balken-Organisation mit der Hirnschenkel-Organisation einen scharfen Winkel. Die Radiation des Knies begegnet den ersten und vorderen Stäben des Hirnschenkel-Systems, die in dem vorderen und kulbigten Ende des gestreiften Körpers liegen. Das Knie schmiegt sich gleichsam um den vorderen kulbigten Rand des Stabkranzes herum. Zwischen beiden bleibt im Grunde der Hirnhöhle ein Feld liegen, das vorn kulbigt ist und hinten schwanzförmig ausläuft, in welchem sich die mittleren Stäbe des Stabkranzes mit ihren vorderen Extremitäten krümmen und unter spitzen Winkeln mit der Balken-Organisation zusammenstoßen. Doch geht unter diesem Felde in der Tiefe die Fortsetzung der inneren und äußeren Wand der

Kapsel, also das Hirnschenkel System in grader Richtung fort und scheint mit dem Balken-System zu münden.

In der Mitte begegnen sich Balken- und Hirnschenkel-System in grader Richtung, die scheinbar structurlose Marksubstanz ist in eine schmale Nath zusammengeschrunpft, fließt endlich mit der Taenia zusammen, wird bedeckt von der grauen Substanz der schwanzförmigen Endigung der inneren Portion des gestreiften Hirngangliums und dem Epithelium, das hier vorzüglich verdickt zu seyn scheint. Hier sind die Strahlen von beiden Systemen am kürzesten und scheinen an einigen Orten unmittelbar in einander überzugehn oder zu münden. Ueberhaupt scheinen die tieferen Schichten beider Systeme, selbst im Hinterhorne mit einander zu münden und hier nur die innere Schicht des Balkens über das Hirnschenkel-System wegzufallen. Dieser mittlere Theil des Balkens hängt mit den Windungen der inneren Fläche der Hemisphären, mit den Scheitelwindungen und den Seitenwindungen derselben zusammen, welche das Dach der Sylvischen Grube bilden.

Der hintere und breitere Theil des Balkens ist stärker als der vordere gegen den Mittelpunkt zurückgenommen und alle Fasern desselben, die seitwärts in die hinteren Hirnklappen ausgebreitet sind, sind hier in einem Bündel aufgesammelt. Daher die Verstärkung des Balkens an diesem Ort. Die hier angehäuften Fasern krempeln sich nach innen um,

legen sich auf der inneren Fläche des Balkens auf und geben die aufgesetzte Wulst, welche den hinteren Schenkel der Leyer bildet und als Hahnen-sporn auswärts von der Zwillingsbinde im Hinterhorn fortgesetzt wird. Daher die stärkere Trennung des hinteren Theils des Gehirns in die zwey hinteren Lappen desselben.

Dieser hintere Theil des Balkens dehnt sich von seiner Mitte zu beiden Seiten zangenförmig in zwey dicke Markbündel aus, die im Hinterhorne, auswärts von den Schenkeln der Zwillingsbinde, als Hahnen-sporne sichtbar sind, über das Hinterhorn fast in horizontaler Richtung hinterwärts bis zu dessen Spitze und zur Spitze der hinteren Hirnlappen fortlaufen. Diese Organisation bekommt man zu Gesicht, wenn man die Windungen über dem hinteren Theil des Balkens seitwärts und hinterwärts wegbriecht, wie ich unten sagen werde. Diese Markbündel sind zum Theil Fortsätze der oberen Fläche des Balkens, zum Theil Fortsätze der aufgesetzten Wulst, die sich büschelförmig in der Spitze des Hinterhorns ausbreitet und von da bis in die Spitze des Hinterlappens dringt. Ein anderer Theil der Wulst bildet die innere Wand des Hinterhorns und der letzte verbindet sich mit der Zwillingsbinde und der Windung für die bedeckten Bänder, und geht bis in den Kolben fort.

Die innere Faserlage des hinteren Theils des Balkens fällt auf der äußeren Wand des Hinterhorns über die Radiation des Hirnschenkel-Systems von der inneren Nath bis zur Verbindung der äußeren Wand mit



der inneren herab, bedeckt dieselbe und einen Theil der äußeren Wand des Seitenhorns. Diese Ausbreitung des Balkens nenne ich die Tapete. Sie ist noch mit dem Epithelium bedeckt, unter welchem ich dann und wann eine zarte Lage von grauer Substanz, besonders in der Nähe der Gefäße, gesehen habe, die unter demselben von vorn nach hinten fortlaufen. Ohngefähr einige Linien vor der aufgesetzten Wulst, fallen die ersten Fasern des Balkens als Tapete über die Hirnschenkel - Radiation herab, und diese ersten Fasern kreuzen sich am hinteren Rande des Sehhügels mit den Fasern des Hirnschenkel - Systems und bilden dadurch eine zarte Nath, die einige Linien Länge hat. Die folgenden fallen fast in grader Richtung bis zur Mitte der äußeren Wand des Hinterhorns herab; die nächsten mehr hinterwärts liegenden fallen tiefer herab und krümmen sich zugleich sichelförmig gegen die Mündung des Seitenhorns; aber die hintersten von der Wulst kommenden krümmen sich zum Theil gegen die griffelförmige Spitze des Hinterhorns und breiten sich in derselben büschelförmig aus. Die Tapete geht aber nicht ganz bis an den hinteren Rand des Sehhügels heran, sondern zwischen diesem und ihr liegt zuerst die Taenia, dann das schwanzförmige Ende des gestreiften Körpers unmittelbar auf dem Hirnschenkel - System. Ein Theil der Tapete krümmt sich nun auch noch durch die Mündung des Seitenhorns, und bekleidet den untersten Theil der äußeren Wand desselben bis an die abgestumpfte Spitze dieses Horns, und kreuzt sich in der Furche,

in welchen beide Wände dieses Horns zusammenstoßen, mit den Longitudinal-Fasern eines Stratum, das vom Mittellappen bis zur Spitze des hinteren fortgeht. Am Sehhügel wird hier die Tapete von der Taenia gebildet. In diesem Horn ist sie viel dünner, und hat mit dem Hirnschenkel-System fast einerley Richtung. Sie hat eine verschiedene Dicke; in der Mitte der äußeren Wand des Hinterhorns ist sie am stärksten und fast zwey Linien dick. In beiden Hörnern geht sie bis auf den Grund derselben herab, wo äußere und innere Wand zusammenstoßen. Sie kreuzt sich im Hinterhorn fast unter rechten Winkeln mit der auswärts von ihr liegenden Hirnschenkel-Organisation. Balken-Organisation und Hirnschenkel-Organisation stoßen hier nicht auf einander, sondern jene fällt über diese weg, ohne daß beide sich vermischen. Beide liegen wie zwey getrennte Marklagen bloß auf einander und lassen sich vollkommen glatt von einander abtrennen.

Wie verbinden sich Balken- und Hirnschenkel-System mit einander? Zu ängstlich darf man wohl in der Anatomie des Hirns nicht nach Continuität der Fasern haschen, da Contiguität zur Leitung zureicht. Beide breiten sich strahligt aus und stoßen im Umfang zusammen. Die Hirnschenkel kommen von unten, entfalten sich in der Gestalt eines umgekehrten Kegels; das Balken-System kommt von oben, senkt sich zwischen jene ein, und deckt gleichsam den Becher zu. Wahrscheinlich ist die Art der Verbindung beider verschieden; 1) im vorderen Horn, besonders in

der Gegend des Knies, stoßen beide auf einander, und zwischen ihnen liegt eine Mark-Substanz, die weniger Structur hat und das Bindungsmittel ausmacht. Auf diese Art sind die kulbigten Köpfe des Hirnschenkel - Systems mit den sichelförmigen äußeren Rändern des Knies verbunden; 2) mehr hinterwärts anastomosiren die äußeren Schichten des Balken - Systems mit dem Hirnschenkel - System; 3) am hintern Rande des Sehbügels und in einer Entfernung zweyer Linien von ihm durchdringen und kreuzen sich zuweilen die Fasern des Balkens mit den Fasern des Hirnschenkel - Systems, und bilden daselbst eine zarte Nath; 4) endlich fällt der letzte und hinterste Theil des Balkens als Tapete über die Hirnschenkel - Organisation weg. Beide liegen als zwey verschiedene Strata bloß auf einander. Es scheint, daß in der Maafse, als sich von vorn nach hinten die Stellung des Balkens gegen den Hirnschenkel allmählig ändert, auch die Verbindungsart beider sich ändert. Im vördern Horne liegen beide unter einem spitzen Winkel fast auf einander; mehr rückwärts wird dieser Winkel immer größer, und nähert sich allmählig der Horizontal - Ebene.

Die jetzt beschriebene Hirnschenkel - und Balken - Organisation, und die zum Hirnschenkel - System gehörige Radiation der äußeren Wand der Kapfel, machen den Kern des großen Gehirns aus, in dessen Innerm die Hirnhöhlen liegen. Zwischen diesem Kern und den Windungen liegt noch eine Mittel - Substanz, die über den Kern weggeht,

und besonders unter und über der Sylvischen Grube sichtbar ist. Mir scheint sie ein Lager zu seyn, das unter dem Fuß der Windungen fortgeht, in die Centralplatten derselben eindringt, und sie dadurch alle in einen gemeinschaftlichen Zusammenhang bringt, da ihre äußeren Platten, wie bey dem kleinen Gehirn sich von einer Wand zur andern durch die Furchen abschälen. So verbindet der hakenförmige Markbündel die Windungen des vorderen Lappens mit den mittleren. Die Centralplatten hängen theils mit dieser Mittelsubstanz, theils vielleicht mit dem Kern selbst zusammen; sind also Gemische des Balkens, des Hirnschenkels und ihrer eigenthümlichen Substanz.

Um den Balken zur Untersuchung seiner Organisation vorzubereiten, muß man die Hemisphären nahe über ihm wegschneiden, das Gehirn von unten öffnen, die innere Wand der Hinterhörner in ihrer Mitte von vorne nach hinten zerschneiden, und das kulbige Ende des Seitenhorns vom Mittellappen ablösen, so, daß der Alcohol alle inneren Theile des Gehirns frey bespülen kann.

Nachdem man die von ihren Windungen bedeckten Bänder auf die Art verfolgt hat, wie oben angezeigt ist, muß man die zangenförmigen Arme der hintern Extremität des Balkens, und besonders die innere Wand des Hinterhorns von außen frey machen und zergliedern. Man zieht die bedeckten Markbänder mit ihren Windungen über die hinterste Krümmung des Balkens bis an den Ort ab, wo sie mit den hinteren Schenkeln der Zwillingsbin-

de auf der Wulst zusammenstoßen. Nun bricht man das über dem hintern Rand des Balkens stehende Mark seitwärts auf, welches sich meistens schon geloben hat. Bey dieser Manipulation kommen gleich die oben erwähnten zangenförmigen Fortsätze des Balkens in den Hinterlappen zum Vorschein. Dann verfolgt man den Bruch an der inneren Wand des Hinterhorns abwärts, die sehr dünn bricht, und deswegen mit Behutsamkeit behandelt werden muß. Dabey muß man die kahnförmige und mit grauer Substanz gefüllte Höhle des Kolbens sanft aus einander biegen, und deswegen die innere Wand des Seitenhorns vom Mittellappen getrennt haben, damit man dasselbe öffnen kann. Auf der innern Fläche der Hinterlappen des Gehirns liegt nemlich eine, die kleine hintere Grube, welche vielleicht nach der Sylvischen die merkwürdigste ist. Sie ist tief, liegt fast senkrecht, hinter der hinteren Wand des Hinterhorns, und eine ihrer Furchen macht neben dem Hahensporn einen Höcker im Hinterhorn. Sie geht mit ihrer oberen Extremität über den Rand der Hemisphären in deren Oberfläche hinein, mit der unteren krümmt sie sich um den Balken herum. Ihre vordere Wand ist eine Fortsetzung der Windung, in welcher das bedeckte Band liegt, und macht von der inneren Wand des Hinterhorns die äußere Fläche. Diese Wand muß man dünn abbrechen, um die Bekleidung der inneren Wand des Hinterhorns zum Vorschein zu bringen. Mittelt dieser Zubereitung beobachtet man nun, alles von außen angesehen: 1) daß der obere Theil

des hinteren Randes des Balkens seitwärts geht; 2) dann sich mit zwey starken zangenförmigen Markbündeln hinterwärts biegt und über das Hinterhorn fort bis in die Spitze des hintern Hirnlappens fort geht; 3) der letzte am stärksten nach innen gekrümmte Theil der Wulst sich fächerförmig in eine dünne strahlige Membran ausbreitet und den größten Theil der inneren Wand des Hinterhorns bekleidet; 4) dieser letzte Theil der Wulst des Balkens unmittelbar mit den hinteren Schenkeln der Zwillingsbinde zusammenhängt; 5) diese Schenkel sich hier, wo jene Windungen um den hinteren Rand des Balkens herumgehn und sich auf seine Wulst aufsetzen, um in die Seitenwindung des Seitenhorns zu continuiren, mulden- oder kahnförmig zusammenklappen, in ihre Höhlung graue Substanz aufnehmen, die mit der grauen Substanz jener Windung zusammenfließt und den Kolben bilden. Dieser besteht inwendig aus Rinde, auswendig aus einem dünnen Markblatte, der Fortsetzung des Schenkels der Zwillingsbinde, und ist eine Formation der Wände zweyer sich gegenüber liegenden Windungen, deren Rindensubstanz in der Furche zusammengefloßen ist. Das innere Markblatt des Kolben endet mit einem freyen Saume am Rande der inneren Wand des Seitenhorns; hingegen dringt das entgegengesetzte in die Mitte der Windung ein, die das Seitenhorn begleitet und bildet die eine Hälfte seines Markkerns. Die graue Substanz im Kolbens berührt sich zwar, doch läßt sie sich in der Mitte spalten. Zwischen beide Hälften der grauen Substanz dringt

die Gefäßhaut ein. Der Kolben legt sich an der inneren Wand des Seitenhorns an und geht bis zur Spitze desselben vorwärts, wo er einige Einschnitte, die Zehen des Flufspferdefusses, hat, die von der geriesten Oberfläche der Rinde in ihm herrühren. Ueber ihn schlägt sich das Epithelium des Seitenhorns weg. Trennt man dies, so kann man ihn ganz ausschälen, indem sich dann die Seitenwindung in ihrer Mitte spaltet. Der übrige Theil der inneren Wand des Seitenhorns bekommt seine Bekleidung von der äußeren Platte des Markkerns der Seitenwindung, welches man deutlich sieht, wenn man den Kolben ausgeschält hat. So sind wir also mit der Bekleidung der sämtlichen Wände der drey Hörner der großen Hirnhöhle aufs Reine.

Nachdem man diese Zergliederung an der äußern Fläche des Gehirns gemacht hat, entblößt man nun die innere Fläche des Balkens von ihrem Epithelium. Dies geschieht am leichtesten an Gehirnen, die erst einige Tage in Alcohol gelegen haben. Ein vortheilhafter Handgriff bey diesem Geschäft ist, daß man den Ventriculum septi von unten öffnet, und dann die eine Wand desselben rechts, die andere links seitwärts über gegen die gestreiften Ganglien zu abzieht. Dadurch kann man zugleich auch die Radiationen im Knie, und die Furche in der Mittel-Linie des Balkens am schönsten darstellen, in welcher die Raphe liegt, und an deren Ränder sich die Wände des Ventriculi septi befestigen.

Um die Tapete zu Gesicht zu bringen, muß man die innere Wand des Hinterhorns bis an seine Spitze spalten, dadurch seine äußere Wand entblößen, und das Epithelium von oben nach unten abziehen. Ihren vorderen Rand bringt man dadurch zum Vorschein, daß man die Taenia und das schwanzförmige Ende des gestreiften Hirngangliums am hinteren Rande der Sehhügel wegnimmt. Um sie vom Hirnschenkel-System abzutrennen, setzt man den Stiel des Scalpels unter diesen Rand ein, hebt sie damit auf, und schneidet sie mit der Scheere durch. Erst nachdem die Tapete weggenommen ist, kommt die Radiation des Hirnschenkel-Systems im Hinter- und Seitenhorn zum Vorschein, so wie dieselbe im Vorderhorn erst sichtbar wird, nachdem das gestreifte Hirnganglium abgestoßen ist.

## Erklärung des Kupfers.

### Tab. IX.

Um das Präparat zu diesem Kupfer zu bereiten, muß man ein frisches und hartes Gehirn, am besten zur Winterszeit, nehmen, es von der Gefäßhaut entblößen, die Hemisphären über dem Balken wegschneiden und es von unten öffnen. Das Rückenmark, die Brücke, die Vierhügel werden senkrecht in der Mitte getheilt, die Hirnschenkel, Knöpfchen, der Hirnanhang und die Sehnerven-Commissur bis an den Schnabel des Balkens, und die weiche Commissur der Sehhügel wird in der dritten Hirnhöhle gespalten, die innere Wand des Hinterhorns von vorn nach hinten bis zur Spitze



des Horns getrennt, und der Plexus choroidens weggenommen, so daß die Hirnhöhlen von unten her ganz offen sind, und der Alcohol sie bespülen kann. Nun wird es in Alcohol gehärtet, in Kalien erweicht und wieder gehärtet. Dann zieht man die bedeckten Bänder vom Balken nach vorn und hinten zu ab, und macht dadurch die vordere und hintere Krümmung des Balkens frey. Hierauf präparirt man die Sylvische Grube und die äußere Wand der Kapsel, und verfolgt diese so weit als möglich, damit die gesammten Wände der Sylvischen Grube, und besonders ihr Dach mit fortgehn. Durch diese Abschälung an der äußern Fläche bekommt das Präparat eine solche Biegsamkeit, daß die in den Hirnhöhlen über einander liegenden Theile aufgeschlagen, und in eine Horizontal-Ebene entfaltet werden können.

Nun geht man an die Präparation der in den Hirnhöhlen liegenden Theile. Man schneidet die vordere Commissur und die vordern zu den Knöpfchen gehenden Schenkel der Zwillingsbinde auf beiden Seiten nahe vor ihrem Körper durch, entblößt diese Schenkel und ihre umgekehrten Wurzeln, mit welchen sie aus den Sehhügeln entspringen. Dann hebt man den Schnabel des Balkens in die Höhe, nachdem man ihn zu beiden Seiten von der untern Wand der Kapsel und dem vordern und äußern Rand der gestreiften Körper los getrennt hat. Nun zieht man das Epithelium vom Balken ab, entblößt das Knie dadurch, daß man die Scheidewand seitwärts abzieht, präparirt die Tapete, und durch

Entfernung der Tapete die unter ihr liegende Radiation des Hirnschenkel-Systems, und endlich den Stabkranz durch Manipulationen, die oben weitläufig angezeigt sind.

Die vorliegende Zeichnung ist nach einem solchen Präparate gemacht, doch nicht ohne Schwierigkeit. In ihr sind Theile, die über einander liegen, in eine Horizontal-Ebene gezeichnet, weil sie in ihrer natürlichen Lage theils gar nicht, theils sehr undeutlich vorgestellt werden können. Doch ist die Ansicht, die ich in ihr gegeben habe, die einzige instructive, welche ich nach vieler Ueberlegung habe finden können. Es war mir bloß um Darstellung der Organisation, aber nicht um Dimensionen und Ortsverhältniß in der Gruppierung der Theile zu thun, das theils bekannt genug ist, theils durch eine Anschauung gefunden werden kann. Sie hat freilich viele Fehler; denn sie ist nach Fragmenten und unvollkommenen Präparaten entworfen, weil ich damals, als sie angelegt wurde, nicht im Stande war, das Gehirn gehörig zu zergliedern. In der Folge werde ich einmal eine bessere Zeichnung liefern, welches leicht ist, da durch diese das Schema zur Darstellung der innern Theile gefunden ist, in welche nun alle Berichtigungen und neuen Entdeckungen eingetragen werden können.

A. A. Die vorderen,

B. B. die mittleren,

C. C. die hinteren Hirnklappen.

a. Die am Schnabel des Knies hängen gebliebene Markhaut, mit welcher er sich in die untere

Wand der Kapfel des grossen Hirnganglions fortgesetzt, die aber nicht ganz richtig gezeichnet ist.

b. Das durch die vordere Krümmung des Balkens entstehende Knie desselben von innen angesehen. Der dunkel schattirte Theil soll die Höhlung desselben andeuten. Die breite Furche in der Mitte desselben, in welcher die Raphe interna liegt, und an deren Ränder die Scheidewand befestiget ist; die Divergenz aller Stäbchen des Balkens aus dem Brennpunkt des Knies, daher die schöne halbmondförmige Radiation auf beiden Seiten. Auch dies Knie ist nicht ganz fehlerfrey und lange nicht so schön dargestellt, als ich es in der Natur gefunden habe.

c. c. c. c. c. Fünf Bögen, durch welche angezeigt wird, wie und wo der im Knie umgebogne Theil des Balkens mit dem vorderen Theil des Stabkranzes zusammenhängt. Man muß nemlich den vorderen Theil des Balkens von dem Hirnschenkel-System trennen, und den Schnabel des Knies aufwärts biegen, um diese Theile in eine Horizontalebene entfalten, und in die Höhlung des Knies hineinschauen zu können.

d. Ein Ort, wo die Stäbe des Balkens aus einander gezogen sind, um ihre Breite zu erkennen.

e. Die in der Commissur zerschnittenen Sehnerven; auf der linken Seite ihr Fortgang zum hinteren Rand der Sehhügel.

f. Die in der Mitte zerschnittene vordere Commissur. Diese, wie die vorderen Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens, sind im Durch-

schnitt punktirt, um dadurch anzuzeigen, daß sie in der Länge gefasert sind.

g. Der erste Stab der Hirnschenkel-Organisation im großen Hirnganglion; die Breite desselben.

h. Die folgenden Stäbe; die Krümmung ihrer Extremitäten nach vorn.

i. Ein Ort, wo die Stäbe des Hirnschenkel-Systems unmittelbar in die hier unter der Tapete liegende äußere Schicht des Balkens zu münden und mit ihnen ein Continuum auszumachen scheinen.

k. Der Sehhügel.

l. Der abgeschnittene Hirnschenkel.

m. Die aufgehobene äußere Decke des Sehhügels; die unter ihr liegende zweyte Schicht; die Querfasern, die sich gegen die vordere Extremität des Sehhügels sammeln und die umgekehrte Wurzel der Zwillingsbinde des Balkens umspinnen und kreuzen; die umgekehrte Wurzel der Zwillingsbinde, welche im Sehhügel verborgen liegt und hier entblößt ist; ihr glattes Ende, mit welchem sie in der zweyten Schicht des Sehhügels verläuft. Das Knöpfchen durch Umschlagung jener Wurzel nach innen; der vordere Schenkel der Zwillingsbinde, der durchschnitten ist, nahe vor dem Körper derselben; sein Fortgang unmittelbar hinter der vorderen Commissur.

n. n. n. Die Zwillingsbinde des Balkens, der Körper derselben, vorn der Ort, wo sie von ihren vordern Schenkeln getrennt ist; ihre länglicht, faserige

rige

rige Textur; die Divergenz des Körpers in die zwey seitlichen Schenkel der Leyer; das aus ihr ausgeschnittene Stück, um den Fortgang der Stäbe des Balkens unter ihr zu sehen.

o. o. Der Ort, wo die Längen-Windung für die bedeckten Bänder sich um den Balken herumkrümmt, auf der Wulst anhängt, mit den hinteren Schenkeln der Zwillingsbinde zusammenstößt, die sich hier muldenförmig zusammenschlagen, graue Substanz von der Windung in ihre Höhle aufnehmen, und auf diese Art den Kolben bilden.

p. Die aufgesetzte Wulst, die den Querschinkel der Leyer bildet; ihre mehrere Stärke im Dreyeck oder zwischen den beiden Orten, wo sie mit jener Windung und der Zwillingsbinde zusammenstößt.

q. Ihr Fortgang über jene Windung hinaus, wo sie dünner ist und kleiner Flußpferdefuß genannt wird.

r. Der durchschnittene und zurückgeschlagene Theil dieser Wulst, der die innere Wand des hintern Horns bildet.

s. Die abgeschnittene und weggenommene Tapete, ihre meiste Dicke in der Mitte, ihre Verdünnung oberwärts und unterwärts.

t. Die strahligte Ausbreitung der Hirnschenkel-Organisation im hintern Horn unter der Tapete, oder auswärts von derselben.

u. Die von der hintern Extremität der Sehhügel kommenden Fasern, welche in Verbindung mit der Hirnschenkel-Organisation das äußere Stratum des

Seitenhorns geben. Die Zeichnung ist aber fehlerhaft.

v. Das gestreifte Hirnganglion auf der entgegengesetzten Seite, welches nicht weggenommen ist.

w. Die Taenia zwischen dem gestreiften Körper und dem Sehhügel, vorn in ihrer natürlichen Lage, aber am hintern Rande des Sehhügels gegen den Balken zu so aus ihrer Lage gedrängt, daß ihre untere markige Fläche, und die von ihr abgehenden Markfasern sichtbar werden, die wie Zähne durch den Kamm des Stabkranzes der Hirnschenkel-Organisation gehn.

x. Der unter der abgeschnittenen und weggenommenen Taenia sichtbare und mit dem hintern Rand der Sehhügel verbundene Stabkranz.

y. y. Die Knöpfchen auf beiden Seiten. Die umgekehrte Wurzel des rechten Knöpfchens ist vom Sehhügel bedeckt und unsichtbar; hingegen ist der vordere Schenkel der Zwillingsbinde nur zum Theil von grauer Substanz bedeckt, zum Theil in der Gegend der vorderen Commissur sichtbar.

z. Die Vierhügel und der Hirnschenkel, welcher hier abgeschnitten ist.

1. 1. Die Tapete vom hinteren Theil des Balkens und seiner Wulst, die über die außerhalb von ihr liegende Radiation der Hirnschenkel-Organisation wegfällt und sie bedeckt. Die vom hinteren Theil des Balkens kommende Lage bekleidet die

äußere, die von der Wulst kommende Lage bekleidet die innere Wand des hinteren Horns, welche hier abgeschnitten und zurückgelegt ist.

2. Ein Ort, wo die Tapete aus einander gedrängt ist und die Unterlage durchschimmert.

3. Die Tapete im Seitenhorn, welche theils von dem Balken, theils von der Taenia und dem Sehhügel gebildet wird. In beiden Seitenhörnern ist aber weder die Tapete noch die Radiation des Hirnschenkel - Systems richtig vorgestellt.

## XI.

**Die Sylvische Grube oder das Thal, das gestreifte große Hirnganglium, dessen Kapsel und die Seitentheile des großen Gehirns.**

Nach dem Hirnschenkel - und Balken - System, von welchen ich oben gesprochen habe, ist diese Gegend unstreitig die merkwürdigste in der Anatomie des großen Gehirns.

Die Sylvische Grube oder das Thal liegt an der äußeren Seite der Hemisphären des großen Gehirns, fast in der Mitte derselben, doch etwas mehr nach vorn, zwischen und auf dem Vörder- und Mittellappen. Sie steigt von vorn nach hinten

schräg aufwärts und nimmt mehr als ein Drittheil der Seitenlänge der Hemisphären ein. Im Hasengehirn ist dieselbe durch eine Furche angemerkt, die fast wagerecht an der Seite der Hemisphären von vorn nach hinten läuft. An diese Furche stößt das große Hirnganglion mit seinem obersten Rand, wie bey Menschen an das Dach der Sylvischen Grube an. Die Sylvische Grube hat zwey Wände, eine untere vom Mittellappen und eine obere, das Dach der Grube, von dem mittleren Seitentheil des Hemisphärium. Wenn man von der Rinne zwischen dem Dach und der Insel bis zur Furche über der Windung des Balkens, in welcher die bedeckten Bänder liegen, das Hemisphärium wegschneidet, so findet man, daß hier die Marksubstanz quer über etwa nur einen guten Zoll Breite hat. Hinten stoßen beide Wände in einen spitzen Winkel zusammen, vorn und unten sind sie getrennt. Diese Stelle, welche sich zwischen dem Vörder- und Mittellappen um den Hirnschenkel herum biegt und gegen die lamina perforata und den Sehnerven zu geöffnet ist, nenne ich den Eingang des Thals. Zwischen jene Wände ist die Hirnsubstanz wie ein Erdfall gesenkt. Das Thal hat eine trichterförmige Gestalt und im vörderen Theil seines Grundes, auf dem Vörder- und Mittellappen liegt eine Insel, über welche die beiden Wände zusammenschlagen und sie verbergen. Die Insel hat eine länglicht-runde Gestalt, besteht aus einigen kleinen, bedeckten und untergeordneten Windungen, die eine eigne ihrem Mittelpunkt zugekehrte Gruppierung haben. Sie ist



schwach erhaben und sitzt auf dem großen Hirnganglion und der merkwürdigen äußeren Wand desselben. Um dieselbe geht eine Rinne herum, die sich hinterwärts und aufwärts als Sylvische Grube zwischen ihre beiden Wände fortpflanzt. In dem Eingang der Grube sieht man einwärts zuerst den Sehnerven, dann die lamina perforata und nun die kurze und glatte Windung, die vom Mittellappen gegen die Insel und den Vörderlappen geht. In dieser Windung liegt der starke hakenförmige Markbündel, welcher beide Hirnlappen verbindet und gleichsam als der eigentliche Schlüssel zur Organisation der Sylvischen Grube angesehen werden muß. Unter der unteren Wand der Sylvischen Grube, und parallel mit ihr, liegt noch eine schmale linienförmige Grube, die oft vier und mehrere Zolle Länge hat, von unten nach oben schräg aufwärts steigt, von allen Seiten geschlossen und durch eine Zwischenwand von der Sylvischen Grube getrennt ist.

Nach vielen mißlungenen Versuchen habe ich endlich eine Zergliederungs-Methode entdeckt, durch welche man im Stande ist, alle Theile dieser Gegend jedesmal und leicht darzustellen. Man schneidet die Hemisphären etwan einen halben Zoll über dem Balken und dem Dach der Sylvischen Grube ab, theilt das Gehirn gerade in der Nath in zwey gleiche Hälften, bereitet es mit Alcohol und nachher mit Kali, nach der oft angezeigten Methode, biegt die Wände der Grube aus einander und hält sie in dieser Lage durch ein Paar dünne Korkstöpsel.

damit die Vorbereitungs mittel sie frey bespülen können. Ist das Hirn zur Zergliederung genugsam vorbereitet, so hiegt man die Wände des Thals, besonders in der Gegend seines Eingangs aus einander, damit die kurze Windung frey werde, in welcher der hakenförmige Markbündel liegt, der den Vorder- und Mittellappen verbindet. Von der Mitte dieser Windung hebt man ihre Rinde mit dem Stiel eines Scalpels gegen den Mittellappen zu ab, bricht über die untere Wand der Grube weg und macht erst einen Theil dieser Wand frey. Dann setzt man den Bruch nach der entgegen gesetzten Richtung fort, und bricht von der genannten Windung gegen die Insel zu hin. Hier hebt sich nun der ganze Grund der Insel mit den auf ihr sitzenden Windungen in einer ebenen Platte auf. Diesen Bruch verfolgt man nach allen Seiten, bis an die Rinne, die die Insel umgiebt. Dann muß man die Wände der Grube stark aufbiegen, damit der Bruch klasse und aufwärts gehe und ihn, am besten mit dem angelegten Daumen, über die Wände der Grube vollenden. So schält man im ganzen Umfang der Grube ihre Wände ab, daß der Bruch durch die Mitte der Windungen geht, durch welche sie eingeschlossen ist. Es bleibt eine tiefe Grube mit senkrechten Wänden stehen, die einen glatten muschelförmigen Bruch haben, mit einem planconvexen strahligten Grunde und einem Eingang nach vorn zu, zwischen dem Vorder- und Mittellappen, in welchem der hakenförmige Markbündel liegt, der beide Lappen verbindet. Nachdem dies geschehen

ist, bricht man eine der vorderen Windungen des Dachs vom Kopf derselben bis zu ihrem Fuß ein, und zieht sie dann von vorn nach hinten zu ab, um die Längensriefen zum Vorschein zu bringen, die unter dem Fuß des Dachs von vorn nach hinten zu weggehn. Diese Brüche macht man theils mit dem Stiel des Scalpels, theils mit dem Daumen, wie die Umstände es wollen, und drückt dabey die Wände der Grube stark aus einander, damit die Brüche klaffen. Man macht sie so dünn als möglich, besonders im Grunde der Grube, um nachher ein Blatt nach dem andern wegnehmen und die tiefer liegenden Lamellen zum Vorschein bringen zu können.

Die äußere Portion des gestreiften großen Hirngangliums liegt in einer Kapfel von Marksubstanz, die drey Wände, eine untere, eine äußere und eine innere hat.

Die untere Wand ist zufällig, hingegen sind die anderen beiden eigenthümliche Organisationen. Sie wird von der ungenannten Marksubstanz, der *Lamina cribrosa* und dem Grund der Windungen gebildet, auf welchen die Wurzel des Riechnerven ruht. Sie stößt einwärts an den Schnabel des Balkens, hinterwärts an der unteren Fläche des Hirnschenkels und auswärts an den hakenförmigen Markbündel im Eingang der Sylvischen Grube an. Diese wie die äußere Wand der Kapfel, lassen sich glatt von dem Ganglion abschälen und wenn dies geschehen ist, sieht man deutlich, daß innere und

äußere Portion desselben vor dem ersten Stabkranz zusammenhängen und eine Masse bilden.

Nachdem man diese Wand frey gemacht hat, bricht man sie auf, um zur vörderen Commissur zu kommen, die über ihr fortgeht. Man hebt zuerst den Sehnerven bis an sein corpus geniculatum vom Hirnschenkel ab, damit der äußerste und oberste Bündel des Hirnschenkels zum Vorschein kommt, der in die äußere Wand des Seitenhorns geht. Dann drückt man die ungenannte Marksubstanz vom Hirnschenkel ab und hebt mit ihr die lamina perforata auf. Nun folgt die vördere Commissur, die durch die Substanz des Gangliums unter dem hakenförmigen Markbündel im Eingang des Thals zum Mittellappen fortgeht, und sich in Verbindung mit dem obersten Bündel des Hirnschenkels fächerförmig in der äußeren Wand des Seitenhorns ausbreitet. Hier folgen sich also vier wichtige Theile, die neben einander und concentrisch um den Hirnschenkel herumlaufen, nemlich auswärts der hakenförmige Markbündel im Eingang des Thals, dann die vördere Commissur, nun die ungenannte Marksubstanz und endlich der Sehnerv.

Die äußere Wand der Kapsel ist die merkwürdigste. Sie ruht auf dem hakenförmigen Markbündel im Eingang des Thals, der von den Windungen des vördern Hirnlappens, auf welchen die Wurzel des Riechnerven liegt, ausgeht, sich auswärts um die lamina perforata herumschlägt, durch

den Eingang der Sylvischen Grube zum Mittel-Lappen kömmt, sich wieder vorwärts krümmt, und in die obere Fläche der Spitze des Mittel-Lappens sich einfenkt. Dieser hakenförmige Markbündel umkreiset also den Auschnitt, durch welchen der vördere Hirnlappen von dem mittlern getrennt ist, und entsteht dadurch, daß die fächerförmigen Ausbreitungen der Centralfasern der Windungen des vördern und mittlern Hirnlappens sich von beiden Seiten in einen Stamm sammeln. Am hintern Arm desselben senkt sich die vördere Commissur ein, und bildet daselbst einen Punkt, in welchem die Radiation noch enger vereint ist. Bricht man diesen von unten nach oben gegen den Hirnschenkel zu ein, so zeigt sich eine zwar kleine, aber schöne Radiation, die in den hakenförmigen Markbündel, die ungenannte Marksubstanz und hinterwärts in die Taenia geht.

Dieser hakenförmige Markbündel ist gleichsam der Centralpunkt, von dem die Radiation der ganzen äußern Wand der Kapsel ausgeht, der tief unter dem Niveau des Hirnschenkels liegt, also eigenthümlich ist, und weder von dem Hirnschenkel noch von dem Balkensystem eine abgeleitete Organisation zu seyn scheint. Der Grund der Grube oder der mittlere Theil der äußern Wand der Kapsel ist, soweit als das Ganglion unter ihr liegt, planconvex mehr lamellirt und hat zartere Fasern, hingegen ist über den halbmondförmigen obern Rand des Gangliums hinaus, die Strahlung gröber

und stärker ausgedrückt. Die Strahlung geht unter die Wände der Grube durch, nach vorn zum Vörderlappen, nach oben gegen den Balken und den obern Theil der Hemisphären, und nach hinten zu den Hinterlappen. Ueber dem Ganglion und an dessen bogenförmiger Gränze fließt die äußere Wand der Kapsel unter spitzen Winkeln mit der innern zusammen, beide Wände verweben, durchdringen und kreuzen sich. Mit dieser Stelle stößt das Balkensystem zusammen, und diese Theile bilden mit einander eine derbe Nath, in welcher alles, der Balken, die Radiation des Hirnschenkels und die äußere Wand der Kapsel auf eine sonderbare Art sich verwirren, kreuzen und durchdringen. Nun bricht man die Wände der Grube über der Strahlung ab. Unter der hintern Wand geht sie, nachdem sie mit dem Hirnschenkel-System zusammengefallen ist, bis in die Spitze des hintern Hirnlappens fort, und bildet gemeinschaftlich mit dem Hirnschenkel-System die äußere Wand des Hinter- und Seitenhorns, die auswärts von der Tapete liegt. Im Seitenhorn gesellt sich ihr noch die fächerförmige Ausbreitung der Extremitäten der vordern Commissur zu. Aufwärts geht die Strahlung gegen den Balken und die obern Windungen der Hemisphären; vorwärts gegen die Spitze der vordern Lappen zu.

Auf dieser äußern Wand der Kapsel, zwischen ihr und den Windungen, liegt eine intermediaire Marksubstanz, die in Strängen bricht, welche unter

dem Fuß der Windungen durchgehn, sich muschelförmig von unten in dem Centraltheil der Windungen einzufenken, also Verbindungen zwischen entfernten Gruppen von Windungen zu machen scheinen, wie der hakenförmige Markbündel im Eingang des Thals eben nichts anders als diese intermediaire Substanz seyn mag, durch welche die Windungen des vördern und mittlern Lappens verbunden werden. Am leichtesten findet man dieselbe unter dem Fuß der Windungen des Dachs, wo sie von vorn nach hinten zu fortgeht, sich um die hintere Wand der Grube bogenförmig herumschlägt, und sich in die Windungen ausbreitet, die den Seitentheil, den untern Rand des Gehirns und seine Grundfläche besetzen. Vielleicht gehn von den Kerntheilen aller Windungen, die im Umfang der Grube stehn und ihre Wände bilden, dergleichen Stränge über den Grund der Grube fort, wodurch sie gegenseitig von allen Seiten verbunden werden.

Die innere Wand der Kapsel wird endlich von dem Stamm des Hirnschenkels und dem vördern Theil des Stabkranzes gebildet, der unter dem kulbigten Theil der innern Portion des Gangliums liegt. Sie stößt oben in einen bogenförmigen Rand und unter spitzen Winkeln mit der äußern Wand zusammen, und giebt dadurch der Kapsel die Gestalt eines umgekehrten Kahns.

In dieser Kapsel liegt die äußere Portion des großen gestreiften Hirngangliums, dessen innere Portion der sogenannte gestreifte Körper ist, wel-

cher unbedeckt in der Hirnhöhle liegt. Beide sind Theile eines Organs, das nicht getrennt werden darf. Das äußere Ganglion hat unten eine breite Grundfläche, mit welcher es auf der untern Wand aufsteht, oben einen scharfen und sichelförmigen Rücken, mit welchem es in dem scharfen Winkel liegt, in welchem äußere und innere Wand sich vereinigen. Vorn ist es kulbigt, hinten läuft es mehr zugespitzt zu. Schneidet man es von vorn nach hinten über seiner Grundfläche und da, wo es am dicksten ist, horizontal durch, so hat der Durchschnitt eine elliptische Gestalt, und der Querdurchmesser desselben nach vorn zu, wo es am dicksten ist, ohngefähr einen Zoll. Der Längendurchmesser von vorn nach hinten hält ohngefähr drey, und der senkrechte anderthalben Zoll. Die äußere und innere Fläche desselben sind gewölbt. Seine vordere Extremität fließt vor dem ersten Stab des Stabkranzes mit der innern Portion zusammen, der obere Rand läuft mit dem äußern Rand des gestreiften Körpers parallel, liegt aber um ein Paar Linien tiefer, der hintere Rand endet um ein Paar Linien früher als der hintere Rand des Schhügels, und unten ist es bloß von der dünnen untern Wand bedeckt. Ueberall ist es eingeschlossen, bloß vorn und einwärts offen. Dort hängt es mit der innern Portion zusammen, hier dringt es in der Gegend der Commissur durch, giebt der Commissur der Sehnerven ein Polster, fließt als Hirnanhang fort, umfaßt die Schenkel der Zwillingsbinde und die Knöpfchen, überzieht die Wände der dritten Hirnhöhle, verbindet



die Sehhügel durch die weiche Commissur. Durch dasselbe gehen die vordere Commissur und die vorderen Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens. Ob auch diese äußere Portion, wie die innere mit einem Epithelium überzogen seyn mag? Wenigstens läßt sie sich von der untern und äußern Wand der Kapsel glatt abschälen.

Hebt man von der äußeren Kapsel-Wand des Gangliums ein Blatt nach dem anderen auf und zieht sie nach oben zu ab; so bleibt eine Radiation sitzen, die das Ansehen hat, als wenn sie mit zarten Spitzen aus dem oberen Rand des Gangliums hervorsproßte. Es ist als wenn aus der ganzen Substanz des Gangliums Markfäden entsprängen, die alle gegen seinen oberen sichelförmigen Rand gingen, sich daselbst der inneren und äußeren Wand der Kapsel zugesellten und unter spitzen Winkeln in sie eindringen. So findet man auch, daß sich mit dem Ganglium, wenn man es vom Hirnschenkel abhebt, eine Radiation von Mark vom Hirnschenkel abtrennt, die keine Verbindung mit demselben zu haben scheint und in den oberen Rand der Kapsel eindringt. Endlich trennen sich auch noch sowohl von der äußeren als besonders von der inneren Fläche des Stabkranzes, so weit er durch das gestreifte Hirnganglium geht, einzelne wie Haare zarte Fasern ab, ragen mit freyen Spitzen in die graue Substanz hinein und saugen vielleicht die in derselben erzeugte Erregbarkeit ein. Die Knöpfchen, mit welchen die vorderen Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens en-

den, geben ein Beyspiel der entgegengesetzten Organisation. Ob auch von der inneren Fläche der äusseren Wand der Kapsel Marksfäden sich abtrennen und in die graue Substanz eindringen? Zuweilen hat es mir so geschienen.

Neben den Sehhügeln ist das grosse Hirnganglion, nemlich beide Portionen in Verbindung, eines der merkwürdigsten Organe des Gehirns. Es ist gleichsam der Quell oder die Sonne der Hemisphären. Um und um ist dasselbe von Arterienblut umflossen, das durch Gefässe zugeführt wird, die von unten in zahlloser Menge durch die lamina cribrosa, und von oben durch den Kamm eindringen. Ist dies Ganglion voluminös und lebendig genug, die Insel der Sylvischen Grube gross, die Schlafgegend der Hirnschale kugelförmig hervorgetrieben, der Kopf im Querdurchmesser stark, also das grosse Hirnganglion vollkommen entwickelt: so sind meistens mit ihm zugleich auch alle übrigen Hirnorgane der Norm gemäss ausgebildet, weil sie von ihm abhängig sind. Es sondert sich auf diesem Herde ein kräftiger und reichlicher Lebensgeist ab, der von demselben nach allen Seiten strömt, allen Organen ein leises Gefühl und ein starkes Reaktionsvermögen mittheilt, wodurch sie fähig werden, das Leben in seinen drey Formen aufs vollkommenste hervorzutreiben. Die Ganglienkette geht von der Stirn zum Rückenmark in der Axe des Nervensystems fort, und breitet sich in der Schlafgegend fast quer durch den Kopf aus. Denn hier berühren sich

beide Ganglien der Hemisphären, und sind zur Seite bloß von der Insel bedeckt. Um diese Heerde stehn alle Windungen der Hemisphären, als Strahlen dieser Sonnen, oder als Bäche, die aus dem Meere ihren Lebensgeist aufnehmen; um sie liegen die Hauptwerkzeuge der Seele; um sie wurzeln die Organe der Kunst-Sinne, des Inductions- und Darstellungsvermögens. Hier findet man beym Blödsinn und anderen Seelenkrankheiten die meisten und stärksten Abweichungen in dem Bau der Hirnschale.

## Erklärung des Kupfers.

T a b. X.

A. B. C. D. stellt die äußere Fläche der rechten Hälfte des großen Gehirns vor. Aus dem Grunde der Sylvischen Grube ist die Insel mit ihren Windungen weggebrochen, und die Windungen, welche sie als Wand umgeben, sind in der Mitte von ihrem Fuß bis zur Kappe durchbrochen. Dadurch ist der mittlere Theil der äußeren Wand der Kapsel für das große Hirnganglion entblößt, deren Strahlung gleichsam aus einem Centrum unter jenen Wänden durch, nach allen Richtungen durch das ganze Hemispharium geht.

A. Der vordere,

B. der mittlere,

C. der hintere Hirnlappen.

D. Der obere Rand dieses Hemisphariums.

a. a. a. a. Die in ihrer Mitte vom Kopf bis zum Fuß durchbrochenen Windungen, welche sich wie eine Wand um die Sylvische Grube herumziehen.

b. Der hakenförmige Markbündel, der den vorderen und mittleren Hirnlappen verbindet, und die Gränze der äußeren Wand der Kapsel im Eingang der Sylvischen Grube macht.

c. Die vorwärts in den vorderen Hirnlappen

d. die aufwärts unter dem Dache der Sylvischen Grube gegen den Balken zu

e. die rückwärts in den hinteren

f. und endlich die abwärts in den mittleren Hirnlappen gehende Strahlung dieser Wand.

g. Die äußere Wand der Kapsel, die von den auf ihr stehenden Windungen der Insel entblößt ist; ihr mittlerer, glatter und zartfaferigter Theil, der aber doch der Brennpunkt ist, von dem die Strahlung nach allen Richtungen unter dem Fuß der Windungen fortgeht, senkrecht steht und sich durch die ganzen Seiten - Flächen der Hemisphären ausbreitet.

## Dr. Viviani's zu Genua Bemerkungen über das Nervensystem und das Blut der Amphitriten.

Man kann die bis jetzt bloß aus dem über sie erstatteten Bericht der Herren Bertolini und Lando \*) bekannte Abhandlung \*\*) des D. Viviani über eine Species von Amphitrite in einen anatomisch - physiologischen und in einen systematischen Theil trennen. Was den ersten angeht, so sind seine Entdeckungen von der Art, daß sie uns über den Bau dieser Thiere, der bis jetzt beynahe ganz unbekannt war, gar nicht mehr in Zweifel lassen, und gründen sich auf die schönsten Präparate, welche er darüber aufbewahrt und die er auch dem berühmten Scarpa vorzeigte.

Das Nervensystem, was von Haller und seinen Anhängern den Mollusken so zuverlässig abgesprochen wurde, und woraus sie schon einen Beweis für die Irritabilität der Muskelfaser ohne Bey-

\*) Aus d. Memorie della Societa medica di Emulazione di Genova, Tomo II. Secondo Quadrimestre 1803.

\*\*) Viviani las diese Abhandlung am 20ten May der Gesellschaft vor, nahm sie aber wieder zurück, um sie noch mit neuen Beobachtungen zu vermehren.

Anmerk. d. Uebers.

hülfe der Nerven nehmen zu dürfen glaubten, ist, uns nun kein problematisches Ding mehr.

Schon früher entlockte der gelehrte und uns zu früh entrissene Professor Presciani der Natur das Geheimniß, denn er entdeckte das Nervenmark in einer Bivalve. Zu gleicher Zeit machte Prof. Mangili dieselbe Entdeckung an den Blutigeln; und nun macht sie mit nicht weniger Kunst als Fleiß. D. Viviani bey einer Amphitrite. Hr. Prof. Scarpa behauptete nunmehr auch nicht ohne Grund schon eine geraume Zeit zuvor, in der Vorrede zu seinem großen Werk über die Nerven des Herzens gestützt auf seine eigenen Beobachtungen, daß die Irritabilität der Muskelfaser vom Einfluß des Nerven Systems abhängig sey.

Wenn aber die Entdeckung des Anatomen zu Pavia schon eines Theils die Haupteinwürfe Hallers und seiner Anhänger vernichtete, so annihilirt die der Professoren Presciani, Mangili und Viviani vollends jeden Zweifel, den man noch gegen den Einfluß des Nerven Systems auf die Irritabilität fassen könnte.

Nicht weniger merkwürdig ist eine zweyte Beobachtung über die Färbung des Bluts, die der Verf. in den Lungen oder den Tentakeln dieser Thiere bemerkte. Zu welchen interessanten Entdeckungen hat nicht in allen Zeiten die vergleichende Anatomie geführt? Das Phänomen der Färbung des Bluts ist schon vor Lowers Zeit, alsdann von Rosa an den Meerschildkröten beobachtet und nun von Viviani auch bey einer so wunderbaren Gattung lebender

Wesen entdeckt worden. Vielleicht daß solche Beobachtungen an kaltblütigen Thieren uns noch auf Wahrheiten führen, die die Physiologie, ohnerachtet ihrer heilsamen Verbindung mit der Chemie, bis jetzt doch nur muthmaßen konnte. So läßt sich daraus die Wärmeentwicklung bey warmblütigen Thieren einsehen, die einige in den Lungen im Moment der Respiration und durch die Absorbtion des Sauerstoffs entstehen ließen; andere, wie Haßenfratz durch die Circulation des Bluts in den arteriösen Gefäßen, welche letztere Meinung dadurch mehr Wahrscheinlichkeit erhält, weil in den Lungen der kaltblütigen Thiere das Blut lebhaft roth gefärbt wird, und doch dabey eine Trennung vom Sauerstoff ohne Wärmeentwicklung vor sich geht.

Endlich hat der Verf. noch zwischen dem lymphatischen, Chylifications- und Gefäßsystem der Amphibien die genaueste Verbindung aufgefunden, und auch hierinnen die Analogie der Naturoperationen in Thieren, die dem Anschein nach unter sich sehr verschieden sind, eben sowohl gezeigt, als wie die Natur in den einfachsten dieselben Zwecke, mit nicht geringerer Kunst als Vollkommenheit erreiche.

Was den systematischen Theil der Abhandlung betrifft, so wäre davon noch folgendes zu sagen. Linné mußte sich bey seiner Classification der Seethiere öfters auf die Beobachtungen anderer beziehen, oder sich bey einigen Familien damit begnügen, nur nach den Schalen oder Muscheln zu gehn, ohne die Thiere, die sie bewohnen, selbst

---

gesehen zu haben. Daher kam es nun, daß er ganz verschiedene Thiere unter eine und dieselbe Classe vereinigte. Diese Bemerkung, die schon Pallas machte, und die Brugnieres, Cuvier und Lamark bestätigten, wird noch evident bey der Species, von der wir sprechen, und die Linné in verschiedenen Ausgaben seines Natursystems erst unter die Serpullen und dann unter die Sabellen setzt. Dadurch aber, daß sie in einem Tubus leben und vorne mit Tentakeln versehen sind, unterscheiden sie sich hinlänglich von den Thieren ohne Tubus und ohne Tentakeln. Brugnieres, Lamark und Viviani setzen sie daher mit Recht unter das Genus: *Amphitrite*, was durch die eben angegebenen Unterscheidungsmerkmale eine zweyte Abtheilung des Linnéischen Genus: *Sabella* geworden ist.

Dies ist kürzlich der Inhalt von Viviani's Abhandlung. Die neuen Beobachtungen, die er uns noch über andere Seethiere verspricht, werden, wenn er sie mit gleicher Genauigkeit und mit eben so viel Fleiß anstellt, gewiß der Naturgeschichte zur Zierde gereichen.

---



## G. Mangili über das Nervensystem einiger zweyschaaligen Muscheln \*).

Die Würmer sind in vielfacher Rücksicht für die Physiologie merkwürdig. Das Thier wird zwar in dem Maasse, als es an Zahl der Organe abnimmt, depotenziert, aber die organischen Functionen nehmen in dem Maasse an Intensität zu, als sie an Extensität verlieren. Der Polyp reproducirt sich wieder, wenn er in Stücke zerschnitten ist. Es ist daher von Wichtigkeit, den Zusammenhang ihrer äußeren und inneren Organisation zu kennen, um desto sicherer über die Wechselwirkung ihrer Systeme und Organe urtheilen zu können. In dieser Abhandlung werde ich mich vorzüglich mit dem Nervensystem dreier zweyschaaligen Muscheln (*Mytilus cygneus*, *anatinus* und *Mya pictorum*) beschäftigen, die fast in den meisten süßen Wassern von Europa gefunden werden. Diese Entdeckung bekämpft mit neuen Gründen den Irrthum, daß die Reizbarkeit unabhängig von der Sensibilität sey. Poli \*\*) hält das Ganglium centrale für die cisterna chyli, und

\*) Nuove ricerche zootomiche sopra alcune specie di Conchiglie bivalvi del cittadino G. Mangili. Milano 1804.

\*\*) *Tetracea utriusque Siciliae.*

behauptet sie, und die von ihr entspringenden Milchgefäße, mit Quecksilber angefüllt zu haben. Allein meine Versuche, die sämmtlich mißlungen sind, überzeugen vom Gegentheil. Eben so irrig ist Cuvier, der in seiner vergleichenden Anatomie behauptet, daß alle *Acephala testacea* einerley Nervensystem hätten, welches aus zwey Ganglien bestünde, eins in der Gegend des Mundes, welches die Stelle des Gehirns verträte, und das andere an der entgegengesetzten Extremität des Körpers. Nach meinen Beobachtungen sind deren mehrere vorhanden.

Im Sommer 1803 beschäftigte ich mich besonders mit der Untersuchung dieser zweyschaaligen Muscheln, zeigte meinen Zuhörern an denselben den Durchgang des Darmkanals durchs Herz, und die doppelte Bestimmung der äußern Kiemen, theils Respirations- Organ, theils, zur Zeit der Fortpflanzung, Gebärmutter zu seyn, und kam dann aufs Nervensystem. Hier bearbeitete ich zuerst das Ganglion, welches unter dem *Musculus adductor posterior* liegt. Zwey seiner Hauptäste verlieren sich in die Kiemen, andere zwey starke Äste vertheilen sich an dem untern und äußern Seitentheil des Mantels, der den Kiemen und den meisten weichen Theilen des Wurms zur Hülle bestimmt ist. Mehrere kleine Fäden senken sich seitwärts und in der Nähe des Afters in den benannten Muskel. In der Nähe der zwey starken Äste, die gegen den Mund aufwärts steigen, entspringen noch vier kleine Fäden, die sich an zwey besondere Eingeweide, wel-

che tief in der Mitte des Thieres liegen, und an andere benachbarte Organe vertheilen. Jene beiden starken Aeste, die gegen den Mund aufwärts steigen, dringen in den sogenannten Fuß der Muschel, einen Muskel, der ihre wichtigsten Eingeweide umschliesst, und in die Substanz der Leber ein, die größtentheils den Darmkanal umfasst. Dann geht jeder dieser Aeste seitwärts vom Munde, und unmittelbar unter der Haut in ein besonderes Ganglion ein.

Diese zwey Ganglien in der Nähe des Mundwinkels geben zwey Fäden ab, die nach aussen gehn und sich in dem vordern Theil des Mantels ausbreiten. Ein dritter stärkerer Zweig geht vorwärts und zerästelt sich strahlenweise in den *Musculus adductor anterior*. Ein dritter, innerer geht am innern Rande der Oberlippe unter der Haut fort und begegnet in der Mitte einem ähnlichen Ast vom entgegengesetzten Ganglion. Beide gehn in einander über und bilden einen Halbzirkel unter der Haut des obern und seitlichen Theils des Mundes. Der fünfte feinste Faden vertheilt sich in die kleinen Flügel, die die Stelle der Tentakeln vertreten, und in der Nähe des Mundes liegen. Endlich entspringt von jenen Ganglien noch ein sechster starker Ast, welcher in den Muskel eindringt, der unter dem Namen des Fußes der Muschel bekannt ist, und mehrere ihrer Eingeweide umschliesst. Dann geht er schräg von oben nach unten und innen zur Mitte des Körpers fort, und senkt sich daselbst in ein Ganglion ein, das in der Mitte stark zusammenge-

zogen, und dadurch in zwey Lappen getheilt ist, welches man in Rücksicht seiner Lage in der Mitte des Körpers mit Recht das *Ganglium centrale* nennen kann.

Von jedem Lappen dieses Central - Gangliums entstehn in strahliger Richtung wenigstens acht Nerven, die sich theils in die äufsern, theils in die innern Theile ausbreiten, in den Darmkanal, die Eyerstöcke und andere Eingeweide der Muschel, welche von andern Orten keine Nerven bekommen können. Dies Ganglium kann man wegen seiner Gröfse, der Menge seiner Aeste, seiner Lage, die es für äufsere Verletzungen schützt, und endlich wegen seiner Nothwendigkeit zur Existenz des Thieres als das Gehirn der Muscheln ansehen.

Zum Schluß bemerke ich noch ein Paar Eigenheiten dieser Thiere in Beziehung auf Circulation und Generation.

Am mittlern Theil des Rückens der Muschel, unmittelbar unter einer zarten Membran, die die Stelle des Zwerchfells vertritt, findet man das Herz mit einem Ventrikel und zwey Ohren zur Seite. Auswendig ist es glatt, inwendig von den vielen kleinen Muskelbündeln flockig, die es durchflechten und an den Mündungen der Ohren eine solche Organisation haben, dafs sie die Stelle der Valveln vertreten. Die Herzohren sind äufserst zart, pyramidalischer Gestalt. In ihnen öffnet sich die grofse Kiemen-Vene und andere Venen vom Mantel. Die Bewegung des Herzens ist bald geschwind, bald langsam; zuweilen hört sie ganz auf und erwacht von

neuem wieder, so daß es den Schein hat, als hänge sie von der Willkühr dieser Thiere ab. Von den beiden Spitzen des Herzens entstehen die obere und untere Aorta, die nach einem kurzen Lauf sich zerästeln, und das arterielle Blut in alle Theile des Thieres verbreiten. Mitten durch dies Herz geht bey mehrern Schaalenthieren nach Poli's, bey den zweyschaaligen Muscheln nach meinen und Presciani's Untersuchungen der Darmkanal. Poli glaubt, die Natur beabsichtige durch diese Organisation den Zweck, daß die wurmförmige Bewegung des Darmkanals durch die Action des Herzens befördert werde. Mir hingegen und Presciani ist es wahrscheinlicher, daß sie zur Vereinfachung des Processus diene, durch welchen der Milchsaft mit dem Blute verbunden wird. Setzt man voraus, daß in diesem Theil des Darmkanals aushauchende Mündungen sind, die durch den sanften Druck des Herzens ihren Milchsaft unmittelbar in die Höhle des Herzens ergießen; so hat das Thier keine Milchgefäße nöthig. Was man sonst für die Cisterna chyli dieser Thiere ansah, ist das von mir entdeckte und oben beschriebene Central-Ganglion.

Die zweyte Eigenheit der zweyschaaligen Muscheln betrifft ihre Generation. Die Eyer derselben werden nicht durch besondere Kanäle ausgeleert, sondern von den Eyerstöcken in die äußern Kiemen geführt, deren Blutgefäße so vertheilt sind, daß sie Zwischenräume haben, in welche die Eyer wie in besondere Nester aufgenommen werden. Hier entwickeln sie sich so weit, daß man einige Tage vor

ihrer Geburt das abwechselnde Oeffnen und Schliessen ihrer kleinen Schaaalen sehen kann. Die Theile des Embryos in der Schaaale sind kaum zu unterscheiden; aus der Schaaale dringen zarte und durchsichtige Fäden hervor, die wahrscheinlich sein Nabelstrang sind. Die äufsern Kiemen haben also eine doppelte Function; sie sind Respirations-, und zu gewissen Zeiten Entwicklungs - Organe der jungen Brut.

### Erklärung des Kupfers.

Tab. X. b. Fig. 1.

1. Man öffnet die Schaaale des *Mytilus cygneus*, legt sie auf den Rücken, bemerkt zuerst einen Theil des Mantels mit seinem ganzen äufsern Rand a. a. und die Franzen α. α. an dem untersten Theil desselben.

2. Die doppelten Kiemen, von welchen die äufsern b. b. mit der jungen Brut, die während ihrer Entwicklung darin nisteln, angefüllt, und die innern c. c. zart und gelinde gekräufelt sind.

3. Nachdem der sogenannte Fuß der Muschel mit den benachbarten Theilen des Körpers vertikal eingeschnitten ist, ohne Verletzung des Darmkanals und die getrennten Theile rechts und links zurückgelegt sind, erblickt man das zweylappige Ganglium centrale T. mit den vielen von ihm entspringenden Nervenfäden, deren einige sich in die Eingeweide, die andern in die äufsern Theile des Fußes aus-

breiten. Die zwey Fäden d. d., die in der Richtung der beiden Mundwinkel sich in ein Eingeweide einsenken, das einen grossen Theil des Darmkanals einschliesst, verlieren sich geradeswegs in den beiden oberflächlichen Ganglien M. M., die in der Nähe der Mundwinkel und unter denselben liegen.

Fig. 2.

An dieser Figur zeigt sich zuerst das Ganglion K. mit seinen Aesten, welches unter dem Musc. adductor inferior liegt. Die Aeste sind

1. Zwey Fäden h. h., die sich in die Kiemen verbreiten:

2. Zwey stärkere Aeste i. i., die sich größtentheils in den untern und äussern Seitentheil des Mantels verlieren.

3. Mehrere kleine Fäden m. m., die in den Musc. adductor posterior eindringen.

4. Vier ganz kleine Fäden n. n., welche sich in die Eingeweide zerästeln, die in der Wurzel des Fusses und den benachbarten Theilen liegen.

5. Zwey starke Aeste l. l., die gegen den Mund aufwärts steigen, und daselbst in die beiden Ganglien M. M. eindringen.

Von den Gangliis angulo-labialibus entspringen:

1. Zwey zarte Fäden o. o., die in den obern und Seitentheil des Mantels gehn.

2. Ein Ast p., der sich in den Musc. adductor anterior senkt.

3. Ein zarter Faden q., der in das Tentaculum labiale geht.

4. Ein Ast r., der unter der Haut des innern Randes der Oberlippe fortgeht, mit einem gleichen Ast vom entgegengesetzten Ganglium anastomosirt, und mit demselben einen halben Zirkel bildet.

5. Ein starker Ast d., der schräg nach innen zur Mitte des Körpers geht, und daselbst in dem Ganglium centrale T. endet.

6. Der rechte Lappen des Gangliums T., von der Seite angesehen, mit seinen vielen Nerven, welche zum Theil die äußern Theile, zum Theil diejenigen Eingeweide des Thieres versehen, die anders woher keine Nerven bekommen haben.

### Zusatz des Herausgebers.

Von den vielen interessanten Resultaten, die diese treffliche Zergliederung der Schaalenthiere der Physiologie anbeut, will ich nur ein Paar anmerken.

Der Anblick jener vier in der organischen Sphäre der Muscheln hingeworfenen Ganglien erhebt zu den sinnreichsten Inductionen. Es ist, als wenn ein Weltsystem entfaltet vor uns läge. Eines Weltsystems Glieder, die unter sich und gegen ein gemeinschaftliches Centrum gravitiren, sind durch weite Räume aus einander gehalten, ihre Beziehungen bekannt, und die in denselben gegründeten



Lebensäußerungen durch Bewegungen sichtbar. Aber in einem Organismus, dessen Glieder in einander geschoben sind, fehlt es an subjektiver Klarheit der Beziehungen, an Erkenntniß ihrer Gesetze und an Auffassung ihrer Resultate, die nicht bloße Bewegungen, sondern auch Sinnesanschauungen und Vorstellungen, also Phänomene eines scheinbar fremden Charakters sind. Daher ist auch ihr Streben nach Einheit, ihre Centricität, oder welches einerley ist, ihre höhere Gravitation, noch fast nicht zur Sprache gekommen, obgleich das ganze Wesen der Organismen darauf beruht, daß ihre Glieder, wie die Glieder eines Weltsystems, gegen einander und gegen ein gemeinschaftliches Centrum gravitiren. Ein Ganglium ist der erste Versuch der Natur, ein Centrum in ein Nervengeflecht zu werfen, und dadurch die einzelnen Nerven, die als solche eine bloße magnetische Richtung haben, zu einer höhern Potenz zu erheben. Die vor uns liegenden vier Ganglien sind noch von gleichem Gehalt, das mittelste bloß das *Primum inter pares*; jedes ist noch Heerd für sich und Souverain seines Gebiets. Noch fehlt ein Gehirn, das sie sich durch seine Allgewalt unterwirft. Anastomosirten diese gangliösen Gebiete auch nicht einmal durch Verbindungs-Nerven unter einander, so würde jedes ein besonderes Thier, die Muschel einer Corallen-Colonie ähnlich, und nur wenig von einem Polypen verschieden seyn, in welchem noch jeder lebendige Atom für sich, und die Nervenmasse durch das Ganze aufgelöst ist. Da aber die Nervenmasse in Nerven, die Nerven

in Ganglien gesammelt, alle Gangliensysteme durch Anastomosen unter einander verbunden sind; so gravitiren die zu einem Ganglium gehörigen Theile des Thieres nicht nur gegen das respektive Ganglium, sondern alle gangliösen Gebiete gravitiren auch gegen ein gemeinschaftliches unsichtbares Centrum, das sie sich selbst setzen, und weder in das eine noch in das andere körperliche Ganglium fällt. Der Nerve, als Körper angesehen, ist nicht das Centrum, sondern ein Mannichfaltiges, aber er ist das lebendigste, und daher der materielle Collector, der die unsichtbaren Strahlen des Dynamischen in einen Focus leitet. Daher die Harmonie der Reproduction, Generation und Muskelbewegung in der Muschel, ihre Einheit und bewußtlose Seele, die in ihre Objektivität hineingeworfene Subjektivität. In ihr ist das Eingeweide-System vorzugsweise hervorgetreten, alles andere zurückgedrängt. Sie ähnelt daher auch dem Gangliensystem der höheren Thiere, - welches gleichfalls durch seine Gravitation gegen ein unsichtbares Centrum die Eingeweide, in welche es sich verbreitet, zur Einheit ihres Geschäfts nöthiget. Indefs fehlt der Muschel noch, wie dem Gangliensystem, die Vorstellung dieser Einheit im Gefühl und dem Bewußtseyn. Dies entsteht erst dadurch, daß ein Gehirn hervortritt, durch seine Superiorität sich alles unterwirft, und dadurch, daß es sich in die absolute Mitte stellt, im Bewußtseyn, wie die Sonne, selbstleuchtend wird. Werden uns diese Thiere nicht auf die Erforschung und nähere Bestimmung der Spannungs-

gesetze der Organismen leiten, ohne welche die Physiologie so unvollkommen ist, als die Astronomie es ohne Gravitations-Gesetze seyn würde? Wer sie erfindet, wird ihr das seyn, was Newton und Keppler für die Astronomie waren. Eben so merkwürdig scheinen sie mir für die comparative Psychologie, das Ganglion gleichsam der erste rohe Entwurf einer Thier-Seele zu seyn.

Eine zweyte merkwürdige Eigenschaft dieser Thiere ist die, daß ihr Respirations - Organ ihren Conceptionen zugleich zum Entwicklungs-Organ dient. Das Leben überhaupt, also auch das bildende Leben wirkt nicht ohne den Antagonismus der Oxidation und Hydrogenation, also nicht ohne Respirations und Alimentations-Organ. Diese Organe müssen bey der Conception zuerst und außer der Frucht entliehn, weil sie die Bedingung aller Bildung sind und noch keine Frucht da ist, in welcher sie seyn können. Die Velamente sind diese Entwicklungs- Organe der Frucht, die zuerst sich zeigen, außer der Frucht liegen und die entgegengesetzten Pole der Respiration und Alimentation, als die Bedingungen des Lebens überhaupt, also auch des bildenden Lebens, in sich tragen müssen. Meine Vermuthung, daß die Velamente die Entwicklungs- Organe der Frucht sind, und die Entwicklungs- Organe nothwendig einen oxygenen und hydrogenen Pol, ein Respirations- und Alimentations-Organ haben müssen, wird durch die Organisation der Muscheln, in welchen die Lungen

auch die Gebärmutter sind, und durch die Beobachtung bestätigt, daß ihre junge Brut unmittelbar in den Kiemen ausgebildet wird. In dem Maafse, als durch den äußern Wurzel-Apparat die Frucht, und in derselben ein innerer Wurzel-Apparat, nemlich Lungen und Gedärme, gebildet werden, stirbt jener allmählig ab, schon während des Foetus - Alters. Wenigstens das Alimentations - Organ der Frucht wird schon thätig vor ihrer Geburt.

Reil.

---

Ueber

Ueber die Bestimmung der Morgagnischen Feuchtigkeit, der Linsenkapsel und des Faltenkranzes, als ein Beytrag zur Physiologie des Auges vom D. Gräfe.

Unsere Sinne empfangen die Eindrücke der Außenwelt, und übergeben sie den Nerven, deren Amt es ist, das Empfangene der Seele vorzustellen. Beym Auge geschieht jeder Eindruck durch das, vom Objecte aus, auf die Netzhaut geworfene Bild. Ohne dieses kann kein Regewerden der Seele, folglich auch kein bewußtes oder vollendetes Sehen zu Stande kommen.

Es erfolgt die Erzeugung des Bildes im Auge vermöge der Brechung der Lichtstrahlen, die durch die Hornhaut zur Retina gelangen, und zwar nach dem in der angewandten Mathematik bewiesenen Gesetze: daß das Bild bey einer Convex-Linse um desto weiter hinter dem vom Gegenstande abgekehrten Brennpunkte fällt, je mehr sich der Gegenstand

dem ihm zugekehrten nähert, und umgekehrt, daß das Bild desto näher hinter dem Glase entsteht, je entfernter das Objekt vom demselben ist. Soll nun das Bild naher und ferner Gegenstände auf eine und dieselbe auffangende Fläche auftreffen, so muß sich die Wölbung des Glases verhältnißmäfsig zu der verschiedenen Entfernung umändern, sie muß bey fernen Objekten abnehmen, weil das Bild derselben dem Glase zu nahe, und bey nähern vergrößert werden, weil sonst das Bild hinter die auffangende Fläche fallen würde.

Da nun die Nervenhaut, welche das Bild empfängt, ihre Entfernung von der brechenden Cornea nicht hinlänglich ändern kann, so muß letztere sich, in Rücksicht ihrer Wölbung, so umstalten als es erforderlich ist, um das Bild naher und entfernter Objekte auf die Nervenhaut zu bringen, sie muß nemlich bey nahen Objekten gewölbt, bey entfernten flacher werden.

Jene Aenderung der Hornhaut ist erwiesen, sie geschieht wahrscheinlich durch gleichzeitige Wirkung der vier geraden Augenmuskeln. Diese ziehen die Seitenwände des Augapfels tiefer in die Augenhöhle, der hintere Theil desselben stößt auf das um ihn liegende Fettpolster, und drängt so die Augenflüssigkeiten nach vorn, wodurch die elastische Hornhaut gewölbt werden muß.

Obgleich diese Aenderung auffallend geschieht, obgleich die Hornhaut um den achthundertsten Theil

eines Zolles sich erheben kann, so ist ihr Alleinwirken doch nicht in jedem Falle hinlänglich, um eine zureichende Modification hervorzubringen. Denn bey Personen, die am grauen Staar operirt sind, also bey solchen, deren Linsensystem verletzt, und denen die brechende Linse genommen ist, bleibt ein Convexglas unzureichend, und sie bedürften zum deutlichen Sehen wenigstens zwey Gläser; ein stark gewölbtes für nahe, und ein flacheres, für entfernte Gegenstände. Trüge das Linsensystem bloß zur Summe der Brechung bey, und wäre die Umstellung der Hornhaut allein hinreichend, jene zu modificiren, so würden wir bey übrigens reservirten Theilen des Auges, nur ein Convexglas brauchen, um die Linse zu ersetzen. Da wir aber bey zerstörtem Linsensystem verschiedener Convexgläser bedürfen, um verschieden entfernte Gegenstände deutlich zu sehen, so ist es wahrscheinlich, daß außer der Hornhaut, auch im Linsensysteme Aenderungen vorgehen, die mit dem künstlichen Ersatze desselben übereinstimmen, das heißt, daß der Linse und ihren nächsten Theilen bedeutende Modificationen in der Convexität möglich sind, durch welche die Brechbarkeit des Auges vermehrt oder vermindert werden kann.

Die Nothwendigkeit einer Veränderung der Linse fühlten die scharfsinnigsten Physiologen: Manche wollten das Problem dadurch lösen, daß sie der Linse eine Fähigkeit zuschrieben, sich dem vor-

deren Theile des Auges nähern und von demselben entfernen zu können. Allein theils fanden sie keine Bewegungsorgane an der Linse, die in der Morgagnischen Flüssigkeit, durch welche sie wahrscheinlich ernährt wird, frey schwimmt, theils widersprach dieser Muthmaßung die die Linse umgebende Kapfel mit ihrer Befestigung an der vordern Fläche der tunica hyaloidea.

Andere nahmen eine Verlängerung und Verkürzung der Augenaxe an, und glaubten, daß die Augenmuskeln das Auge durch Zusammenwirken in die Länge ziehen und so die Retina von der Linse entfernen, und umgekehrt wieder nähern könnten. Allein eine vollkommen gefüllte, aus so festen Häuten, wie die Sclerotica im Leben ist, gebildete Kugel, bedarf wahrscheinlich, um ihre Form bedeutend zu ändern, einer stärkern Kraft als die der Augenmuskeln ist. Zwar ist es nicht zu läugnen, daß eine Formänderung dieser Art im geringen Grade vor sich gehen könne, wenn die Augenmuskeln die Mitte des Augapfels von allen Seiten drücken, doch kann dies nicht hinlänglich geschehen, weil sonst diese Modification nach der Staaroperation eben so gut wie vorher zu Stande käme, und die Linse durch ein einziges Convexglas ersetzt werden könnte.

Da vollends das richtige Auftreffen eines deutlichen Bildes weit leichter durch geringe Aenderung der Convexität, vermöge des dadurch verrück-



ten Brennpunktes, als durch Verfetzung der auffangenden Fläche entsteht, so war die Entdeckung willkommen, daß die Linse selbst ihre Convexität mehr und mindern könnte. Thom Young hielt sie aus durchsichtigen Fleischfasern gebildet, und dichtete ihr mit der Fülle seines Scharffsinns ein Vermögen an, sich durch Zusammenziehung wölben, und durch Erschlaffung ebenen zu können. Allein unabgesehen, daß vielleicht erst durch die Art der Untersuchung, der Strahlenbau der Linse entsteht, fand man auch keine Verbindung zwischen ihr und den Ciliar - Nerven die jene den Muskeln analoge Action hätten vorbringen können.

Gäbe man endlich der Linse eine eigene Vitalität, würde sie als ein Thier im Thiere gedacht, und nähmen wir an, daß die durchdringenden Lichtstrahlen sie durch Zusammenziehung zur stärkern Wölbung anreizten, so fehlt uns wieder eine Erklärung, wie die Linse, ohne mit dem Nervensystem in erwiesenem Zusammenhange zu stehen, sich nach unserer Willkühr umstalten könne, was doch ohnfehlbar geschieht. Sehen wir z. B. mit einem Auge zugleich nach zwey verschieden entfernten, aber in gerader Linie stehenden Objecten, so hängt es immer von unserm Willen ab, für welches von beiden wir das Auge anpassen; denn nur dieses wird uns vollkommen, das andere aber weniger deutlich erscheinen.

So, bin ich zwar überzeugt, daß nach optischen Gesetzen eine Modification in der Convexität des

Linienfystems vorgehen müffe, um von entfernten und nahen Gegenständen verhältnißmäßig intensive Bilder auf die Nervenhaut zu bringen, glaube aber, daß diese Umfaltung nicht unmittelbar in der Linse selbst vor sich gehe, theils weil wir in ihrem natürlichen, ungekünstelten Zustande keine besondere Struktur an ihr finden, theils weil die Isolation derselben ihr keine Verbindung mit der ersten Klasse der Vital - Proceffe einräumt, und sie bloß in die durch ihre Krankheiten erwiesene vegetative Sphäre zurücksetzt. Es ist mir eher wahrscheinlich, daß die Linse selbst sich bey jenen Umfaltungen passiv verhalte, und daß die Aenderung mehr von der Kapsel und Morgagnischen Flüssigkeit abhängt.

Der Faltenkranz liegt regelmäfsig um den Rand der Linsenkapfel; weshalb wäre er so künstlich gebildet, weshalb wiche er so beständig von der übrigen Richtung der Choroidea ab, um sich auf den Umfang der Kapsel zu legen, wenn er nicht in einer gewissen, in einer nothwendigen Beziehung mit dieser stünde? Die neuesten Untersuchungen lehren es, daß er, gleich der Iris, aus den zartesten Gefäfschen gebildet sey, und Sömmerrings so treue, als schöne Abbildungen machen sie uns sichtbar. Der Ciliar - Körper ist wie die Blendungsstrahlenförmig, wahrscheinlich wie sie, bloße Fortsetzung der Gefäfshaut, beide haben gleichen Theil an der Einwirkung der Ciliar - Nerven und demnach an dem nächsten Verkehr mit dem Nervenfysteme, und warum sollte Ausdehnung und Zusammenziehung in

dem Faltenkranze weniger möglich, als in der Blendung seyn? In der Iris ist ohne Muskelfasern bloß durch Gefäße Bewegung in so auffallenden Graden, warum sollte man sie in dem ganz analog gebildeten Faltenkranze weniger gestatten? Nun verengt sich die Linse bey nahen Objecten, um Uebermaafs des Lichts, welches von diesen concentrirter auströmt, zu verhüten. Gleichzeitig mag sich auch der Faltenkranz, der um den Rand der Kapsel, also um ihren niederen Theil herum liegt, zusammenziehen und durch diese Bewegung von der Peripherie nach dem Centro, den überliegenden Theil der Morgagnischen Feuchtigkeit nach vorn hinpressen, um die vordere Seite der Linsenkapsel bedeutender zu wölben. Die bey der Zusammenziehung dieses Gebildes, nothwendig erhöhte Thätigkeit seiner Gefäfschen, unterstützt den genannten Zweck höchst wahrscheinlich auch dadurch, daß die Gefäße des Faltenkranzes wegen des mit ihrer Action verbundenen Vital-Turgors gefüllt werden. Ausdehnen müssen sie sich in diesem Zustande, und da sie es wegen den Orbiculus ciliaris und der festern Sclerotica nicht nach aussen können, so drücken sie nach innen, auf den Rand der Kapsel, pressen die Linse vielleicht nach hinten, und drängen die Flüssigkeit, die in ihrem Umfange ist, nach vorne hin, unter die Kapsel. Wie die Kugel, die man in eine verhältnißmäfsig grofse mit Wasser gefüllte Blase gelegt hat, nach hinten und alle Flüssigkeit hervorireten wird, sobald man nur im Umfange einigen Druck anwendet,

Mindert sich hingegen die Zusammenziehung der Iris, wenn das Auge nach fernen Gegenständen blickt, so kann sich auch der Faltenkranz zugleich ausdehnen, die Gefäße wieder entleert werden, die Morgagnische Flüssigkeit nun in ihre vorigen Gränzen, nemlich von der Mitte an den Rand der Linse zurücktreten, und die Linsenkapfel wieder ebenen.

Zwar ist die Quantität der Morgagnischen Feuchtigkeit nicht beträchtlich, doch spritzt sie, wenn man bey Staaroperationen die Kapfel öffnet, ziemlich stark hervor, und reicht daher hin, die Convexität der Linsenkapfel genugsam zu ändern, um von nahen und entfernten Gegenständen das Bild auf die Nervenhaut zu bringen, da die geringste Aenderung in der Convexität einer künstlichen Linse den Focus schon bedeutend verrücken kann. Auch scheint die vordere Fläche der Linsenkapfel deshalb um vieles stärker als die hintere gewölbt zu seyn, damit sie die auffallenden Lichtstrahlen um desto kräftiger brechen könne.

Dafs diese Aenderungen schnell genug erfolgen können, lehrt uns die Eigenschaft der Gefäße, sich in wenigen Augenblicken füllen und entleeren zu können. Bey der Schaamröthe wird in einem Momente die blasse Wange mit dem schönsten Roth getüncht, und eben so tritt beym Schreck alles Blut aus dem rötheren Gesicht zurück, um dem Ge-

fün-

künden das Ansehen einer Leiche zu geben. Hie-  
 bey scheint zur Füllung und Entleerung des Falten-  
 kranzes dennoch eine gewisse Zeit zu gehören. Hat  
 man nemlich sehr entfernte Gegenstände lange be-  
 trachtet, so vergeht immer ein, wenn gleich klei-  
 ner, doch zu bemerkender Zeitraum, ehe wir die  
 nächsten in voller Deutlichkeit wahrnehmen können,  
 weil die möglichste Entleerung und möglichste Fül-  
 lung gleich auf einander folgen müssen. Zwischen  
 beiden sind nun so viel Abstufungen denkbar, als  
 Aenderungen möglich sind, um von verschiedener  
 Entfernung her die Bilder mit hinlänglicher Intensität  
 auf die Netzhaut zu bringen. Bedenken wir vollends,  
 daß eine geringe Aenderung in der Linsen-Convexi-  
 tät das Bild schon bedeutend verrücken kann, be-  
 trachten wir die Menge der Flüssigkeit, die uns bey  
 Eröffnung der Kapsel entgegenspritzt, so bleibt kein  
 Zweifel übrig, daß die Wölbung sich so verschieden  
 ändern könne als es nöthig ist, um das Bild der Ge-  
 genstände von verschiedener Entfernung her, auf die  
 Netzhaut aufstreifen zu lassen. Ueberschreitet aber  
 die Entfernung oder Nähe der Objekte die indivi-  
 duell mögliche Umgestaltung des Linsensystems, so  
 entstehen undeutliche Bilder, und mit diesen undeut-  
 liche Erkenntniß. Fällt der Ort, wo das Bild ent-  
 stehen kann, zu weit vor, oder hinter die Nerven-

haut, so hören wir auf zu sehen, wie es wirklich geschieht, wenn wir z. B. eine feine Nadel dem Auge zu nahe bringen.

Durch diese Ansicht wäre auch das Gefühl von Spannung, Vollheit und Druck im Augapfel erklärbar, dessen wir uns bey Betrachtungen naher Gegenstände bewußt sind, und welches dann in Schmerz übergeht, wenn durch die Füllung der Gefäßchen des Faltenkranzes die nach vorne ausgedehnte Kapfel, und die durch die Augenmuskeln mittelbar gespannte Hornhaut zu lange angefüllt bleiben. Hierinnen mag auch die Schädlichkeit gegründet seyn, die für die Augen entsteht, wenn man daurend in seinen Geschäften mit kleinen und nahen Gegenständen zu thun hat. Hieraus folgt endlich, wie nöthig es ist, durch Sehen in die Ferne die Gefäßchen zu entleeren, die Spannung zu heben, und so dem Auge wieder Ruhe zu gönnen.

Dass Greise nicht mehr gut in der Nähe sehen können, liegt vielleicht, die im Ganzen geminderte Convexität des Auges abgerechnet, auch in geschwächer Thätigkeit des Faltenkranzes. Wenigstens stimmt das im Alter eintretende Erblaffen der Iris für gleichzeitige Erschlaffung des Faltenkranzes. Die Convexität der Hornhaut und des Linsenfy-

Stems ist nun gemindert, sie kann durch Zusammenziehung des Faltenkranzes nicht mehr so wie sonst vermehrt werden, das Auge bricht also die einfallenden Strahlen nicht genug. Der Ort ihrer Vereinigung zu einem Bilde fällt hinter die Nervenhaut, und das Sehen naher Gegenstände ist unvollkommen. Nur die Erkenntniß ferner Objekte bleibt zurück, weil eine geringere Summe der Brechbarkeit hinreicht, die Strahlen dieser zum Bilde zu vereinigen.

Endlich sind weitsichtige Augen meistens schwach, weil ihre Energie und Sensibilität, und mit dieser auch die Thätigkeit des Faltenkranzes geringer ist. Die Mehrzahl der jetzt lebenden Menschen ist wegen herrschender vorwaltender Reizbarkeit des Nervensystems meist kurzsichtig, indem die Reizbarkeit des Faltenkranzes verhältnißmäßig mit erhöht ist.

Viele Kurzsichtige lernen, wenn Gewohnheit ihr Auge nicht verdorben hat, im späten Alter in die Ferne sehen, sobald mit der Reizbarkeit des Nervensystems, auch die des Faltenkranzes gemindert ist. Ist der Normal-Grad der Augen-Convexität und der Thätigkeit des Linsensystems vorhanden, so sieht das vollkommen gesunde Auge deutlich in die Ferne und Nahe.

---

## Erklärung des Kupfers.

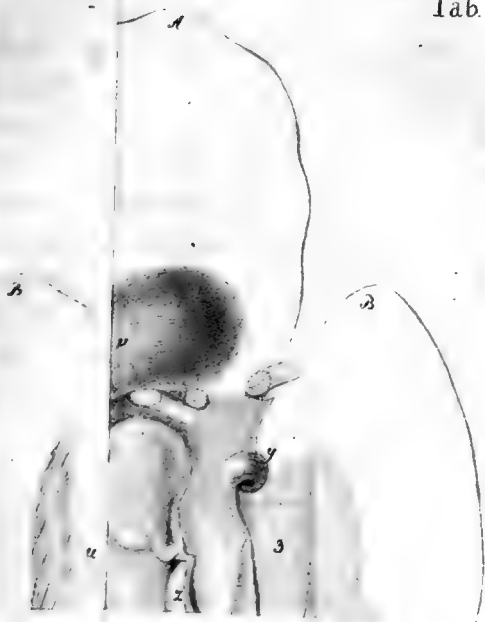
Tab. X. b. Fig. 3.

Sie stellt die vordere Hälfte des Auges vor, die zugekehrte Seite der Sclerotica und Choroidea ist weggenommen, man sieht bloß die Kanten beider Häute (a. b. und a. b.), auch ist die Iris mit der Cornea und Sclerotica im Kreise bis dahin weggeschnitten, wo der Faltenkranz anfängt (a. a.). Sichtbar ist die von dem Faltenkranz umgebene in ihre Kapsel gehüllte Linse, deren vordere Hälfte (c.) entblößt ist, ihre hintere schimmert etwas durch den Faltenkranz hindurch, dessen äußerster Anfang da beginnt, wo die Retina sich endiget.

---



Tab. IX



Recl.  
ju .



1a

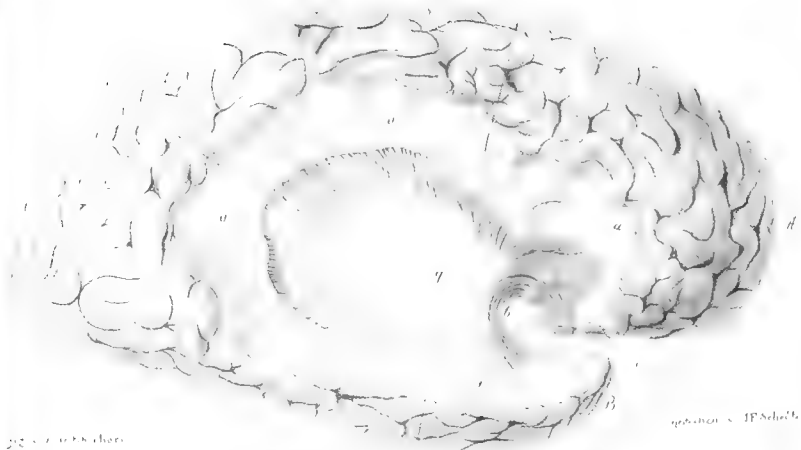
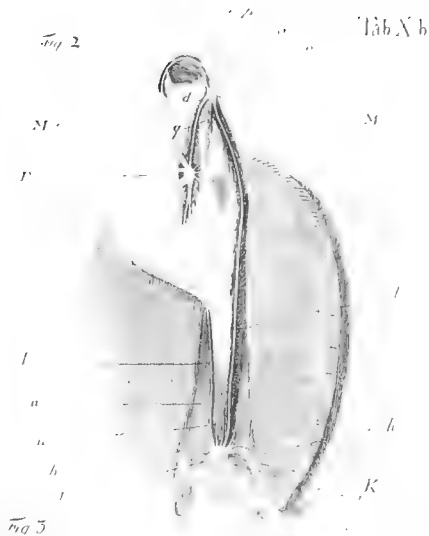


Fig. 1. 1884. 1884.

specimen in 1884.

Reels in Antiquities Arch. & Philol. IXB. 1H





---

# Archiv für die Physiologie.

---

Neunten Bandes zweytes Heft.

---

Untersuchungen über das Verhältniß  
des thierischen Magnetismus zur  
Elektricität vom Dr. Nasse in Bielefeld.

---

**D**er gegenwärtige Aufsatz, dem noch einige andere zur Folge bestimmt sind, die sich, gleich ihm, mit Untersuchungen über das Verhältniß der Elektricität zum lebenden Thierkörper beschäftigen werden, sucht von den verschiedenen Fragen, die sich über die, zwischen thierischem Magnetismus und Elektricität möglichen Beziehungen aufwerfen lassen, zwey der wichtigeren: Ist im Magnetismus eine elek-

*Arch. f. d. Phys. IX. Bd. II. Heft.*

R.

trische Differenz zwischen magnetisirender und magnetisirter Person vorhanden, und wie verhält sich die magnetisirte zu elektrischen Einwirkungen? befriedigender, als es bisher geschehen, zu beantworten. Die Beschäftigung mit der ersten Frage wird zu einer Prüfung der in mehrern Schriften geäußerten Meinung führen, nach welcher das Magnetisiren ein Elektrisiren seyn soll; die mit der zweyten eine Untersuchung über die Einwirkungen verschiedener Körper, hauptsächlich der Metalle, auf Somnambülen veranlassen. Dort werden bisherige Vermuthungen als ungegründet erwiesen, hier wieder neue aufgestellt werden, so daß das schöne Capital, das die Physiologie in diesem Papiergelde besitzt, bestens vollzählig bleibt. Uebrigens wird es bey Physiologen keine Entschuldigung bedürfen, daß thierischer Magnetismus und seine verschiedenen Zustände hier für sie als wirklich vorhanden angesehen werden. Es giebt indessen praktische Aerzte, die, käme dieser Aufsatz ihnen zufällig zu Angesicht, sich höchlich wundern würden, wie man an einem Dinge, dessen Daseyn sie noch bezweifeln, Untersuchungen anstellen könne. Diese sollen dann gebeten seyn, mit meiner Arbeit deshalb Nachsicht zu haben; weil ja jenes Verfahren, ein bloßes Vorausgesetztes, z. B. eine Krankheit, ohne Weiteres so zu behandeln, als sey es wirklich vorhanden, ihr großes und Nachahmung erweckendes Beyspiel für sich hat.

Nach der Meinung derjenigen, welche das Magnetisiren für ein Elektrisiren halten, sind die

mit der Manipulation des Magnetisirens verbundenen Berührungen und Reibungen elektrische Erregungsproceffe, und die Einwirkung der erregten Elektricität ist die äufsere Ursache der in der empfänglicheren magnetisirten Person vorgehenden Veränderungen. Ein bloßes elektrisches Gleichsetzen beider Personen kann indessen das Magnetisiren nicht seyn, weil hieraus der kräftige Einfluß der magnetisirenden auf die magnetisirte auf keine Weise begreiflich seyn würde, wie wir denn auch keinen Berührungs - oder Reibungsproceß kennen, der beiden Faktoren die gleichnamige Elektricität gäbe. Man muß daher annehmen, das Magnetisiren setze elektrische Differenz zwischen beiden Personen, so daß die oben erwähnte Frage den einzigen Fall umfaßt, in welchem das Magnetisiren ein Elektrisiren im eigentlichen Sinne seyn kann. Man hat nun zwar gesagt, das Magnetisiren sey ein Elektrisiren zwischen lebenden Körpern; indessen muß auch auf ein solches das eben Bemerkte sich anwenden lassen; da durch die Annahme, die entstehende Differenz werde durch organische Kräfte sogleich vernichtet oder in diese aufgenommen, jedes Zeichen, woran das Elektrisiren zu erkennen wäre, also auch jeder Beweis für jene Meinung unmöglich gemacht und bloß das Wort übrig bleiben würde. Es giebt indessen noch einen andern Fall, wo durch das Magnetisiren elektrische Differenzen, nur nicht zwischen beiden Personen, entstehen könnten. Von ihm wird weiter unten die Rede seyn. Beide zu-

sammen umfassen alle Vermuthungen, die über die Identität des Magnetisirens und Elektrisirens in den sogenannten Theorieen des Magnetismus, in deren Hervorbringung sich besonders die Productivität französischer Magnetiseurs erschöpfte, aufgestellt sind.

Bekanntlich sind diese Vermuthungen, wie so manches, dessen wir eben nicht bedurften, aus dem Lande, wo sie entstanden, auch zu uns gewandert. Es giebt indessen keine einzige Beobachtung, die direct für ihre Bestätigung spräche. Auch die im sechsten Bande dieses Archivs S. 272. erzählten Versuche, sind nicht so verfolgt, wie der Gegenstand und sie selbst, wenn sie für jenen etwas entscheiden sollten, es gefordert hätten.

Wie man nun aber bey so unvollständigen Beweisen so muthig behaupten konnte, der thierische Magnetismus sey ein elektrisches Phänomen (eine Behauptung, um deren Sinn man sich eben keine große Mühe gegeben zu haben scheint), \*) würde unerhört seyn, wenn es nicht eine bekannte Neigung der Aerzte wäre, ändern und sich selbst aufzubinden, ihr Papiergeld sey klingende Münze.

Die Beantwortung der oben aufgestellten Frage, scheint außer der Bedeutung, welche sie für die Kenntniß der äußern Bedingungen hat, unter wel-

\*) So stehet noch, um das neueste Beyspiel anzuführen, im Journal der Erfindungen 43. St. S. 108: „Daß thierischer Magnetismus und alle von ihm abhängende Phänomene durchaus elektrischer Natur und Eigenthum der Elektrik sind, ist unter Physikern keine Frage mehr.“



chen die verschiedenen Zustände des thierischen Magnetismus hervorgerufen werden, noch ein anderes, allgemeineres Interesse für die Physiologie zu haben. Das Resultat, was sich bey jener Beantwortung für die beiden, durch den Magnetismus verknüpften Personen ergibt, wird auch überall, wo lebende Körper einander berühren, oder auch nur nahe sind, gelten müssen. Oder treten jene beiden während des Magnetisirens in eine Wechselwirkung, welche von der, die alles Lebende, im Augenblick des gegenseitigen Afficirens verknüpft, dem Wesen und der Art nach verschieden ist? Woraus besteht die Operation, die diese specifische Verschiedenheit bewirken soll? Wir sehen Berührungen, Annäherungen lebender Thiere unter einander, deren Besonderes, den bestimmten Erfolg derselben Herbeyführendes, darin besteht, daß sie in einer gewissen Form, und dann, daß sie zwischen Personen geschehen, die in einem Gegensatze von Gesundheit und Krankheit, Kraft und Schwäche stehen. Jene Formen der Berührungen scheinen aber mehr ein Unwesentliches bey dem Magnetisiren zu seyn, da man, um eines unter mehreren anzuführen, mit einiger Willkühr damit wechseln kann. Was als das Besondere der magnetischen Operation übrig bleibt, ist also, daß zwey in dem angegebenen Gegensatze stehende Personen während derselben in Wechselwirkung stehen, daß Wirkungsvermögen und Empfänglichkeit im Magnetisiren in genauere Beziehung zu einander gesetzt werden, einander näher, und wahrscheinlich einander dadurch erhöhend, gegen-

über treten. Aber beide werden schon zum wirklichen Magnetisiren vorausgesetzt, sind schon außer ihm vorhanden. Der Gegensatz eines Positiven und Negativen, den wir im Magnetismus im höhern Grade sehen, ist überall, wo Organismen, selbst die befreundetsten, einander afficiren, in geringerem Maasse zugegen, und die magnetische Wechselwirkung unterscheidet sich bloß durch ihre größere Innigkeit von der nichtmagnetischen. Scheint nun aber jene für den Magnetismus aufgestellte Frage nicht bloß der besondere Ausdruck der allgemeineren zu seyn: Sind da, wo lebende Körper einander berühren, auf einander wirken, sind überhaupt im Conflict des Lebens mit dem Leben elektrische Vorgänge gleichzeitig oder nicht? — Mag die Beantwortung obiger Frage bejahend oder verneinend ausfallen, man wird das Recht haben, das aus der besondern Untersuchung gewonnene Resultat für die allgemeinere zu gebrauchen. Sind da, wo lebende Organismen einander afficiren, elektrische Actionen vorhanden, so muß besonders das kräftige Eingreifen des Magnetiseurs in das Leben der Magnetisirten, wo bey dem höchsten Gegensatz von Vermögen und Empfänglichkeit die innigste Einwirkung Statt findet, von ihnen begleitet seyn, und was hier nicht nothwendig vorhanden ist, dessen Gegenwart wird dort gewiß nicht, und schwerlich anderswo, erforderlich seyn. Die Untersuchung des Verhältnisses des thierischen Magnetismus zur Elektricität hat also für die Physiologie ein allgemeineres Interesse, und es läßt sich nicht ohne Grund erwarten, daß, wenn

unsere physiologischen Lehrbücher künftig ein neues Kapitel erhalten, worin nach langem Schweigen auch endlich die Rede von dem wird seyn müssen, was im Momente gegenseitiger Einwirkung zwischen lebenden Organismen vorgehet, und durch welchen organischen Proceß diese Einwirkung vermittelt wird, man alsdann vor allen die Data zu verarbeiten haben werde, deren Auffindung wir den Entdeckungen und Bearbeitungen des Galvanismus und des thierischen Magnetismus zu verdanken haben \*).

- \*) Hoffentlich empfiehlt solche Brauchbarkeit des thierischen Magnetismus, wodurch er sich möglichst qualificirt, an dunkeln Stellen in der Physiologie als Lämpchen zu dienen, ihn mit der Zeit auch noch denjenigen Physiologen, die ihn bisher um seiner selbst willen der Aufmerksamkeit nicht werth gehalten haben. Er kommt vielleicht dann zu der Ehre, daß man ihn da, wo von ihm ernsthaft die Rede seyn sollte, nicht mehr übergeht, welches freilich die beste Art seyn möchte, mit dem wenig Anstelligen fertig zu werden, wenigstens eine-bessere war, als wenn man sich ihn, wie nicht selten geschah, dadurch vom Halbe schaffte, daß ein Paar seiner Symptome aus dem Ganzen seiner Erscheinung losgerissen, und diese mit ein Paar solchen Erklärungen, wie sie sich von einzelnen Symptomen gehen lassen, ausgestattet wurden. Konnte jenes Losreißen ohne Zerreißen geschehen, konnten die gegebenen sogenannten Theorien, wenn sie sich an einzelne Erscheinungen hingen, die lebendige Tiefe enthüllen, aus der diese alle, auch die noch künftig zu entdeckenden, herstammen? Wer das rechte Wort bringt, das den Zauber der wunderbaren Erscheinungen des thierischen Magnetismus löset, dem werden sich auch noch

So viel über die Frage; jetzt von der Beantwortung derselben durch Versuch und Beobachtung. Da zur vollständigen Darstellung dieser letzteren auch die der Umstände gehört, unter welchen sie angestellt wurden, so bemerke ich darüber Folgendes: Die Magnetisirte, welche das Subjekt der zu erzählenden Versuche war, war eine seit zwey Jahren an Brustgeschwür und Krämpfen leidende Kranke, zu deren Heilung der Magnetismus angewendet wurde. Nach vierzehntägiger *à grands courans* geschehener Manipulation, erwachte die Kranke als Somnambule, und hatte nun sechs Wochen lang täglich eine drey bis fünf Stunden dauernde Krise; dann trat wieder auf die Manipulation bloßer Schlaf ein. Ohne die Einwirkungen des gegenwärtigen Magnetiseurs konnte die Kranke indeffen nie Somnambule werden, und war sie es schon, so sank sie in Schlaf zurück, fiel nicht selten in eine mit Krämpfen begleitete Ohnmacht, sobald der Magnetiseur sich entfernte; ja, es erfolgte schon bey ihr ein convulsivisches Zittern, wenn der Magnetiseur sich weniger mit ihr

andere dunkle Regionen des organischen Lebens aufschließen; nur möchte es auf jenen Wegen nicht gefunden werden. Wie, wenn es den Physiologen mit dem Magnetismus ginge, wie der französischen Chemie mit der Elektrizität? Konnte doch auch diese in den *Traité*s und deren deutschen Nachbildungen nirgends, nicht einmal in den letzten Kapiteln Platz finden, weshalb man denn auch lieber von ihr keine Notiz nahm. Seit einiger Zeit wird sie den französischen Herren zu mächtig, und sie werden sie schon in die ersten Kapitel aufnehmen müssen, bequemt sie sich anders jetzt dazu.

beschäftigte, z. B. während der Krise sich einige Zeit mit andern unterhielt. Dieses Zittern und jene Krämpfe wurden indeffen durch die Manipulation, oft durch bloßes Berühren der leidenden Theile, bald wieder gehoben. Die bekannten Versuche, wo der Magnetiseur ein Glied der von ihm magnetisirten Person durch ein Streichen von unten nach oben lähmt, und durch ein entgegengesetztes wieder beweglich macht, gelangen jedesmal, zu welcher Zeit der Krisen sie auch angestellt wurden. Der Zusammenhang der Somnambule mit dem Magnetiseur, die Abhängigkeit jener von diesem waren also nie aufgehoben. Die Manipulation des Magnetisirens geschah übrigens mit Unterbrechungen, und es wurden bey derselben die Fingerspitzen des Magnetiseurs dem Körper der Kranken mehr genähert, als dieser wirklich berührt. Beide Personen saßen während derselben über trockenem Fußboden einander gegenüber, ohne, besonders in den folgenden Versuchen, in anderer leitender Verbindung mit einander zu stehen, als der seltenen der Manipulation und der geringen des Bodens. Da unter diesen äußern Verhältnissen der Magnetiseur die kraftvollste Einwirkung auf die Magnetisirte ausübte, so schien eine Veränderung derselben, z. B. eine isolirende Vorrichtung nur überflüssig, ja störend. Noch muß hier der Folge wegen für manche bemerkt werden, daß die Kranke durchaus nicht die mindeste Kenntniß von dem hatte, was Magnetismus, Elektrizität u. s. w. sey, und daß genau dafür gesorgt war, daß Niemand außer den Krisen mit ihr über das, was in denselben vor-

ging, sprach. Ihr selbst blieb keine Erinnerung davon.

In den Krisen von der dritten bis zur sechsten Woche wurden nun an Magnetiseur und Somnambule folgende Versuche angestellt:

1. Die auf die angezeigte Weise dem Magnetiseur gegenüber sitzende Somnambule sah, so oft ihre und des Magnetiseurs Finger指尖 einander genähert wurden, ein, nach ihrer Angabe, blaues Leuchten zwischen denselben. Bekanntlich erzählen andere Beobachter von ähnlichen Sensationen bey Somnambulen. Während dieses Leuchtens nun wurde ein ganz kleines Stückchen Papier auf den Daumen der Somnambule gelegt. Das Papier blieb ruhig. Es bewegte sich ebenfalls nicht, als es auf den glatten Rücken einer Feder gelegt wurde, dem sich alsdann erst die Finger指尖 des Magnetiseurs, dann die der magnetisirten Kranken näherten, obgleich jenes Leuchten auch hier Statt fand, also auch gewiss magnetische Action zwischen beiden Personen vorhanden war.

2. Die Enden zweyer einander gegenüber stehenden Dräthe, an denen zwey kleine Streifen gemeinen Blattgoldes so angebracht waren, daß sie einen hohen Grad von Beweglichkeit behalten hatten, wurden unter einer Glocke einander bis auf eine geringe Entfernung genähert. Als die Streifen in Ruhe waren, saßte die Somnambule den Drath der einen, dann der Magnetiseur den der andern Seite, oder sie saßten sie zu gleicher Zeit, und zwar ein Paar Mal mit der, zuvor an der eigenen

geriebenen Hand. Die Goldstreifen zeigten nie eine Spur von Bewegung. Eben so ruhig blieben sie, wenn die beiden zum Anfassen bestimmten Drathenden in zwey mit Wasser angefüllte Gefäße, jeder in ein eigenes gingen, in deren eines der Magnetiseur und in deren anderes die Somnambüle eine Hand tauchte. In beiden Fällen war indessen die leuchtende Erscheinung für die Somnambüle zugegen.

3. Denselben negativen Erfolg hatten wiederholte, mit dem Bennetschen Elektrometer angestellte, Versuche. Die Goldstreifen des sehr empfindlichen Instruments blieben ohne alle Bewegung, wenn die Somnambüle die Hand auf den Deckel desselben legte, oder ihn der Magnetiseur zuerst, und dann die Somnambüle berührte.

4. Da der Magnetiseur verschiedenen Flüssigkeiten, besonders dem Wasser, durch Berührung oder Annäherung seiner Fingerspitzen für die Somnambüle einen veränderten, zuweilen bedeutend sauren, zuweilen sehr widerlichen Geschmack ertheilte, und es daher schien, als wirke er dort gleich dem positiven, hier gleich dem negativen Pole der Voltaischen Säule auf das Geschmacksorgan jener, so ward es versucht, ob die Somnambüle auch in derselben Art, wenn auch nicht in verschiedenem Grade auf den Magnetiseur zurückwirke. Man liefs sie auf die bekannte Weise Wasser magnetisiren; vom Magnetiseur gekostet, schmeckte es ihm, wie jedes andere. Es ward nun der Somnambüle ein, in einen Knäuel zusammengewundener Drath in die

angefeuchtete Hand gegeben. Das eine Ende dieses Draths hing in ein Glas Wasser hinab, oder berührte eine auf der Zunge des Magnetiseurs liegende Kupferplatte. Allein dieser letztere, obgleich mit den Sensationen, die eine einfache galvanische Kette hervorruft, wohl bekannt, empfand weder bey der erwähnten Vorrichtung eine Geschmacksveränderung noch sah er eine Lichterscheinung, als der Drath an sein Auge gehalten wurde. Denselben negativen Erfolg hatten die letzteren Versuche, als sie späterhin, wie die Kranke nicht mehr Somnambüle war, sondern nur noch bloß täglich in magnetischen Schlaf verfiel, während dieses Schlafes wiederholt wurden.

5. Magnetiseur und Somnambüle hielten mit benetzten Fingern das eine Ende zweyer Messingdräthe, deren andere Enden in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre in sehr geringer Entfernung einander gegenüber standen. Sie hielten die Dräthe drey Viertelstunden lang. Die Somnambüle sah die einander gegenüber stehenden Enden leuchten und, wenn sie etwas mehr von einander entfernt wurden, von einem zum andern hinüberschießende Funken. Allein es war weder während, noch nach dem Versuche eine Spur von Zersetzung des Wassers, oder Veränderung der Farbe der Dräthe zu bemerken. Auch wässrige Lakmustinktur in einer Röhre mit Messingdräthen eben so lange gehalten, zeigten keine Farbenveränderung \*).

\*) Wer etwa annimmt, die zwischen den beiden magnetischen Personen vermuthete elektrische Strömung sey



6. Die Schenkel eines eben aus dem Winterschlaf erweckten Frosches wurden, ohne von einander getrennt zu werden, wie zum Behuf galvanischer Versuche, auf die bekannte Weise präparirt. Der Magnetiseur berührte nun behutsam den Nerven des einen und die Somnambule den des andern Schenkels. Die Extremitäten blieben durchaus ohne Bewegung, die Nerven mochten entweder mit den Fingerspitzen beider Personen, oder mit, von ihnen gehaltenen homogenen Dräthen berührt werden. Der Erfolg der Versuche blieb hier und bey einem anderen, gleich jenem für Metallerregung sehr erregbaren Thiere (wovon nur ein Schenkel präparirt wurde, dessen Nerven die Somnambule, dessen Muskeln der Magnetiseur, oder umgekehrt jene diese und dieser jenen berührte) immer gleich

mehr der, zwischen den Polen einer Voltaischen Säule vorhandenen, als der explosiven, womit eine leidner Flasche sich entladet, ähnlich, (also der Spannung nach schwach, der Succession der Action nach aber lange fortdauernd) der wird allerdings die Forderung machen, daß in dem oben erzählten Versuche besser leitende Flüssigkeiten hätten angewendet werden sollen. Obgleich nun alle übrigen, von mir angestellten Versuche dasselbe Resultat geben, wie der in Anspruch genommene, so daß ein abgeänderter schwerlich ein anderes, als das erhaltene, geben dürfte, so werde ich den obigen Versuch dennoch bey erster Gelegenheit auf eine Art, wie Ritter (Journal der Chemie und Physik, herausgegeben von Gehlen, 4, 622.) sie für den Versuch mit elektrischen Fischen angiebt, mit verdünnten Säuren, Salmiakauflösung und Golddräthen wiederholen,

negativ, so oft die Versuche auch im Verlauf mehrerer Vierteltunden, durch alle Grade der Erregbarkeit des Thiers hindurch, wiederholt wurden. Und dennoch sah die Somnambüle während der ganzen Krise, in welcher diese Versuche angestellt wurden, so oft ihre und des Magnetiseurs Fingerspitzen oder die Enden der von ihnen gehaltenen Dräthe einander genähert wurden, jedesmal die oft erwähnte Strömung eines bläulichten Feuers.

Was nun die verschiedenen, hier erzählten Versuche einstimmig ansagen, ist: Von der Elektricität, die sich am Elektrometer, am Sinnorgan und am Froschpräparat durch Bewegung, Sensation und Zuckung offenbart, ist zwischen Magnetiseur und magnetisirter Person keine Spur von freyer Spannung vorhanden; die vollkommensten Elektricitätsfinder, welche die Physik besitzt, suchten sie vergebens \*). Waren aber die beiden durch das Magnetisiren verbundenen Personen durch eine verschiedene Spannung einander elektrisch entgegengesetzt, so mußte diese, war sie auch nur so schwach, um eben hinzureichen, ein Paar Muskelfibern eines empfindlichen Froschschenkels oberflächlich in Erzitterung zu setzen, in den erzählten Versuchen durchaus offenbar werden. Die Elektricität des

\*) Bestätigend für die oben erzählten Versuche ist es vielleicht auch noch, daß niemals die mindesten Schwingungen bemerkt wurden, wenn der Magnetiseur einen goldenen Ring oder ein Stück Schwefel an einem feuchten Faden über dem Kopfe der Somnambüle schwebend erhielt,

Magnetisirten soll durch ihre Einwirkung auf die magnetisirte Person in dieser eine Veränderung ihres eigenthümlichen Lebens bewirken und vermag doch kaum auf dem Wege zu derselben das empfindlichste aller Elektroskope zu afficiren! Man kann annehmen, die elektrische Spannung der magnetischen Personen könne unmittelbar auf der Oberfläche derselben durch physikalische Werkzeuge nicht aufgefunden werden, weil ihre freyen Aeusserungen an den Flächen lebender Körper durch organische Kräfte gebunden würden. Gesetzt, dem wäre so, obgleich der Froschschenkel ebenfalls ein organischer, lebender Theil ist, so hätten jene Aeusserungen doch offenbar werden müssen, als das Froschpräparat im sechsten Versuche durch Metalldräthe von den Körperoberflächen der magnetisirten Personen entfernt war. Immerhin möge es Configliachi nicht gelungen seyn, die Elektricität des Zitterrochens am Elektrometer und Condensator bemerklich zu machen; sie zeigte sich dennoch, als er sie durch Lichtversuch und Froschpräparat aufsuchte \*). Hier hätte also auch eine zwischen Magnetiseur und Magnetisirter vorhandene elektrische Differenz, war sie anders da, sich äußern müssen.

Die Gewissheit dieses Resultats wird durch die von der Somnambule gesehene Lichterscheinung nicht vermindert. Frühere Beobachter fanden frei-

\*) Gehlen's Journal der Chemie und Physik, 4. 634. Uebrigens sah schon Walsh (Ritter's Anmerkung ebendaf. S. 614.) den Krampsfroschen leichte Körper anziehen und abstoßen.

lich in den Empfindungen ihrer Somnambülen, welchen der Magnetiseur von einem glänzenden Nebel umgeben, der Hauch desselben feurig erschien, den Hauptbeweis für die Identität des Magnetisirens und Elektrisirens, indem sie jenes Leuchten ohne weitere Untersuchung für elektrisch hielten; jetzt aber, nach den obigen Versuchen, wird man schon eine andere Erklärung, will man anders, ehe der ganze Magnetismus klar wird, für das einzelne Phänomen eine haben, auffuchen müssen. Es wäre eine eigene, in der Physik beyspiellose Sache um eine elektrische Strömung, die, obgleich nach der Stärke des von der Somnambüle gesehenen Leuchtens zu urtheilen, von bedeutender Gröfse, geradezu durch einen erregbaren Froschfchenkel geleitet, nicht eine Faser an diesem in Bewegung setzte. Dafs Niemand anders die Erscheinung des Leuchtens, welche die Somnambüle mit zugeschlossenen Augen so deutlich sah \*), mit offenen, zu keiner Zeit, selbst wenn in

\*) So drückte sich die Somnambüle aus, und was oben von einem gesehenen Leuchten gesagt wird, ist also blofs die Wiederholung ihrer Sprache. Auf welche Weise auch die Empfindung jenes Leuchtens, wie des Sehens anderer Gegenstände in ihr entstanden seyn möge, durch das Auge, als ein der Außenwelt zugekehrtes Organ erhielt sie sie gewifs nicht. Die tiefern Theile ihres Sehorgans schienen allerdings noch empfindlich, da sie Funken sah, als eines ihrer Augen galvanischen Einwirkungen ausgesetzt wurde. Beide äufsere Augen waren bey ihr völlig gelähmt. Zog man die, während den Krisen über die Augen

in der Dämmerung magnetisirt wurde, bemerkte, läßt sich allerdings nicht geradezu als Einwurf gegen herabgefenkten Augenlieder, welche willkürlich zu heben, der Somnambule unmöglich war, mit Gewalt und zum größten Schmerz der Kranken in die Höhe, so erschien der Augenball nach oben gewandt, die Iris contrahirt und so unempfindlich, daß plotzlicher Eintritt des Lichts keine Spur von Expansion in ihr erregte. Auch bedurfte die Somnambule ihrer äußern Augen (wenn gleich wohl äußerer Erleuchtung) zum Sehen nicht. Ich legte über beide Augenlieder ein Paar fest anliegendes, die ganze Augengegend bedeckende Heftpflaster und hielt der Somnambule nun gefarbte Papiere vor. Sie erkannte die Farben richtig; blau, ohne nur ein einziges Mal zu irren; blaßgelb nahm sie ein Paar Mal für weiß, grün für blau. Den ersten Irrthum hätte indessen auch ein offnes Auge in dem etwas dunkeln Zimmer begehen können. Sie brauchte bey diesem Erkennen die Papiere keinesweges zu berasten, nur mußten sie ihr in der Richtung, als wenn sie sie mit den Augen sehen sollte, vorgehalten werden, wenigstens erkannte sie dieselben dann am besten. Gedruckte Schrift, welche die Somnambule bey bloß durch die Augenlieder geschlossenen Augen gut las, konnte sie bey zugeklebten nicht entziffern, wohl aber erkannte sie etwas größere Gegenstände, wenn die Augen vom Magnetiseur mit den Fingern zugehalten wurden. Bekanntlich hat man dieses Sehen der Somnambulen ohne Hülfe des Auges auf eine sehr ungezwungene Weise dadurch zu erklären gesucht, daß man sagte, der Magen werde zum Auge. Indessen dürfte eine solche Erklärung, die wieder eine zweyte fordert, nicht gerade jedem ein Genüge thun. Ungleich befriedigender scheint das, was Schubert in seinen genialischen Ansichten der Nachtseite der Naturwissenschaft, Dresden 1808. S. 363. über jenes wundergleiche Phänomen sagt.

gen die Annahme, Elektricität sey der Grund jenes Leuchtens, anführen. Wir wissen noch zu wenig von dem eigenthümlichen Verhältnisse, worin die Sinne einer Somnambule zur Außenwelt stehen, und es wäre ja z. B. möglich, daß ein schwaches, von der Somnambule gesehenes Leuchten von andern Personen und dem Magnetiseur eben deshalb nicht gesehen würde, weil die Augen dieser offen sind. Während das Auge der Somnambule in der Krise ruhet, nimmt wahrscheinlich die Empfindlichkeit ihres Gefühls zu. Bey Blinden sehen wir nicht selten etwas Aehnliches, nur in geringeren Graden. Elektrische Actionen, die nun nicht stark genug wären, um in dem Auge der Sehenden Sensationen hervorzurufen, könnten doch noch auf das Gefühl der Somnambule, wenn dieses bedeutend erhöht, bestimmt für die Einwirkung elektrischer Actionen erhöht wäre, Eindruck machen und diese Gefühleindrücke dann verwandte, durch Gewohnheit mit ihnen verknüpfte Sensationen des innern Sehorgans hervorrufen. Allein außer den obigen Versuchen ergeben noch andere Umstände, daß die Ursache jener Sensationen dennoch keine elektrische sey. Schon daß das Leuchten, welches die Somnambule bemerkt, daurend an den Fingern des Magnetiseurs erscheint, daß es in der Mitte elektrischer Leiter, wie oben z. B. in der Wasserröhre von ihr gesehen wird, deutet seine nicht elektrische Natur an. Die Somnambule sieht nicht bloß dann Feuer aus den Fingerpitzen des Magnetiseurs ausströmen, wenn er sie den ihrigen gegenüberhält, sondern auch dann,

wenn er die Finger seiner eigenen Hände einander nähert oder andere Theile seines Körpers berührt. Sie bemerkte ferner kein Leuchten, wenn ihre Hand die Haare des Magnetiseurs streichend berührte, wohl aber, wenn der letztere dieselbe Manipulation an sich selbst in gleicher Richtung vornahm, welche Thatfachen sämmtlich, mehr oder minder, der oben erwähnten Annahme widersprechen.

Man wird nun fragen, welche die Ursache des Leuchtens dann sey, wenn keine elektrische. Es läßt sich hierauf mit vielen Muthmassungen antworten. Aber um eine befriedigende Antwort auf jene Frage zu geben, scheint unsere Kenntniß der Bedingungen, unter welchen die Somnambüle Sensation hat, noch zu unvollkommen; ich werde deshalb, um die künftige vorzubereiten, weiter unten die Summe vorhandener Beobachtungen durch neue Beyträge zu vermehren suchen.

Außer jener Empfindung eines von Somnambülen gesehenen Leuchtens werden noch andere Sensationen derselben, besonders der saure Geschmack, den wässrige Flüssigkeiten durch die Manipulation des Magnetiseurs für die Somnambüle erhalten, als Beweise für das Vorhandenseyn eines elektrischen Gegensatzes zwischen beiden Personen angeführt. Wir wollen diese Sensationen in Hinsicht ihrer Beweiskraft für Elektrizität etwas näher untersuchen. Bekanntlich vergleichen Somnambülen zuweilen das Gefühl, welches ihnen das Magnetisiren auf der Hautoberfläche verursacht, mit den durch Elektrizität erreg-

ten Empfindungen. Aber einmal ist dieses Gefühl von einströmenden Funken u. s. w. nicht bey allen vorhanden, und dann tritt es häufig unter Umständen ein, die der Annahme einer von dem Magnetiseur ausgehenden, elektrischen Strömung gar nicht günstig sind. So entsteht die Empfindung eines stechenden Schmerzes von Annäherung der Finger des Magnetiseurs bey Somnambülen ebenfalls, wenn der Magnetiseur sie mit einem vollkommenen Nichtleiter berührt, dessen Masse so groß ist, daß bey der beträchtlichen Entfernung der Hand des Magnetiseurs von der an der Somnambüle berührten Stelle weder an eine durch den Isolator geschehende Leitung, noch an eine Wirkung desselben, durch eine von der Berührung des Magnetiseurs herrührende Ladung zu denken ist. Die Täuschung, einzelne magnetische Erscheinungen bey ihrem ersten Auftreten für elektrische zu halten, verschwindet bey näherer Untersuchung immer bald. Die Somnambüle, an der die vorher erzählten Versuche angestellt wurden, hatte eine Fontanelle auf der Brust. Als der Magnetiseur zufällig über die Wunde mit den Fingerspitzen hinabfuhr, klagte die Kranke über einen stechenden Schmerz in derselben, was natürlich an die ähnliche Wirkung des Galvanismus erinnern mußte. Aber der Schmerz, und mit ihm die Täuschung, verschwand sogleich, als der Magnetiseur mit der Fläche der Finger über die Fontanelle fuhr. Man muß also, soll die Elektrizität durchaus die äußere Ursache dieser Sensationen seyn, der Spitze, und der, dieser so nahen, untern Fläche



der Finger, entgegengesetzte Elektricitäten beylegen, und der einen Voraussetzung eine zweyte zur Stütze unterstieben \*). Was nun aber jenen sauren Geschmack betrifft, den der Magnetiseur dem Wasser durch Anhauchen, Schütteln seiner Finger gegen dasselbe für die Empfindung der Somnambule ertheilt, so widerspricht hier fast alles der Annahme, das Wasser werde durch diese Operationen elektrisirt. Das ma-

\*) Man könnte die Wahrscheinlichkeit, daß an einem und demselben Finger sich entgegengesetzte Elektricitäten lagerten, aus Jägers Versuchen, (Gilbert's Annalen der Physik II. 291.) wo sich auf denselben befeuchteten Metallfläche Oxydation und Hydrogenation neben einander zeigten, beweisen wollen, und es scheint allerdings möglich, daß auf den verschiedenen Flächen der Finger durch örtlich getrennte Proceßse der Ausdünstung und Einfaugung eine ähnliche Differenz bewirkt wäre. Allein ich habe in einer Reihe, bey einer andern Gelegenheit darzulegender Versuche, wo verschiedene Flächen des thierischen Körpers mehrere Stunden lang in befeuchtetes Lakmus- und Curcumapapier eingehüllt wurden, nie gesehen, daß diese Papiere da, wo sie die untere Fläche der Finger berührt hatten, anders gefärbt waren, als an den Stellen, die mit der Spitze der Finger in Contact gewesen waren. Die Farbe des Curcumapapiers bleibt unverändert; das Lakmuspapier wird stellenweise, aber gleichförmig röthlich gefärbt. Letzteres wird man als eine Wirkung der Ausdünstungsmaterie ansehen; woher mag es aber kommen, daß vielen Menschen, wenn sie die Oberfläche der eigenen, rein gewaschenen Finger mit der Zungenspitze berühren, dieselbe ihnen jedesmal schwach salzig-sauerlich schmeckt? Ist dies ein Magnetisiren verschiedener Theile eines und desselben Körpers?

gnetisirte Wasser schmeckt den Somnambülen nicht immer sauer, sondern, nach mehreren Beobachtungen, bald süß, bald nach Schwefelleber, bald auch indifferent, wie gewöhnliches. Die Elektrizität erregt aber nur sauren oder alkalischen Geschmack. Ich habe bemerkt, daß der Geschmack des magnetisirten Wassers in verschiedenen Krisen, ja ein Paar Mal sogar in einer und derselben, wechselte. Das magnetisirte schmeckte dann wie das nicht-magnetisirte, und umgekehrt, dieses wie jenes. Soll die Elektrizität der magnetischen Personen eben so oft und ohne sichtbare äußere Veranlassung, ohne andere Zeichen ihres Wechsels, in die entgegengesetzte übergehen? Es ist ferner bekannt, daß Somnambülen magnetisirtes Wasser, das ihnen säuerlich schmeckt, sehr angenehm finden und gern trinken, welche Zuneigung schwerlich irgend jemand zu einem elektrisirten oder galvanisirten haben würde, und am wenigsten die Somnambülen, aus Gründen, die wir nachher kennen lernen werden. Endlich unterscheiden sich magnetisirtes und elektrisches Wasser noch durch ein wesentliches Merkmal. Jenes schmeckt einer Somnambüle noch Stundenlang, ja noch in der Krise des folgenden Tages, sauer, widerlich u. s. w., obgleich es nach dem einmaligen Magnetisiren, außer aller Verbindung mit dem Magnetiseur, in leitenden Gefäßen aufbewahrt worden; dieses verliert seinen Geschmack sogleich, sobald ihm keine Elektrizität mehr mitgetheilt wird, und sobald es sich mit den Umgebungen ins Gleichgewicht setzen kann. Wer also den Grund des sau-

ren Geschmacks, den magnetisirtes Wasser oft für Somnambülen hat, in dem Objekte sucht, muß ihn nothwendig, den angeführten Merkmalen des Wassers zufolge, eher in eine Vermischung desselben mit einer geringen Quantität irgend einer Säure, als in eine positive Elektrisirung desselben setzen \*). Da nun aber auch nicht-magnetisirtes Wasser der Somnambüle gewöhnlich verändert schmeckt, wie will man den sauren oder widerlichen Geschmack, den ein Glas voll von diesem, auf das der Magnetiseur nie auf irgend eine Weise einwirkte, für die Somnambüle hat, aus Elektricität erklären? Einer positiv oder negativ elektrisirten Person schmeckt reines Wasser, das man ihr, wie der Somnambüle, in einem isolirenden Gefäße reicht, weder sauer, noch alkalisch, sie mag nun ihre Elek-

\*) Ich wollte versuchen, den sauren Geschmack des magnetisirten oder nicht-magnetisirten Wassers durch die galvanische Einwirkung des Kupferpols, den widerlichen (vielleicht ammoniakalischen?) durch die des Zinkpols zu neutralisiren. Allein, so gern ich ein bestimmtes Resultat für die obige Untersuchung gehabt hätte, so war es mir dennoch, theils wegen der Ungeübtheit der Kranken, sich über ihre Sentationen genau auszudrücken, theils und hauptsächlich wegen ihrer außerordentlichen Empfindlichkeit für die Einwirkung des Galvanismus, unmöglich, zu einem solchen zu gelangen. Sie nannte das mit der Säule in Verbindung stehende Wasser, mochte es vorher sauer oder widerlich geschmeckt haben, und jetzt mit dem Zink- oder Kupferpole in Verbindung stehen, immer sauer. Ihren Klagen nach erregte ihr der Zinkpol den heftigsten Schmerz.

tricität dem Wasser, ehe sie es kostet, mittheilen können oder nicht. Hier reichen also Erklärungen aus elektrischen Spannungen, die dem Wasser oder der Somnambule eigen seyen, nicht mehr hin \*).

Wie möchte man aber auch das eigenthümliche Leben der Somnambulen und das besondere Verhältniß dieser zum Magnetiseur und zur übrigen Welt aus solchen Erklärungen begreifen, die, selbst wenn sie ein Paar äußere zufällige Beziehungen richtig aufgefaßt hätten, an jenen noch nicht das mindeste klar zu machen vermöchten! Kann eine an der Oberfläche hinstreifende Deutung, welche den Magnetiseur etwa einem Krampffische vergleicht, der der Somnambule, wie der Fisch der ihn berührenden Hand, elektrische Schläge ertheilt, wovon dann die Nerven der magnetisirten Person elektrisch erzittern sollen, in den tiefen Grund des Magnetismus eindringen, vermag sie das innere Verhältniß der magnetischen Personen auch nur im mindesten zu fassen? Es war der Zweck des Vorhergehenden, eine falsche Erklärung abzuweisen, und das Bedürf-

\*) Man führt auch noch die Erschütterungen welche die Manipulation des positiven Magnetisirens zuweilen bey den Magnetisirten erregen soll, für die Identität desselben mit Elektrisirten an. Aber diese Erschütterungen treten in den seltensten Fällen beym Magnetisiren und nur da, wo es als solches gehemmt wird, ein; in der Regel stiller es Krämpfe, welche Eigenschaft das Elektrisiren wohl schwerlich oft haben möchte. In wie fern elektrische Einwirkungen dem Somnambulismus günstig oder ungünstig sind, wird weiter unten näher untersucht werden.

nifs künftiger tieferer Untersuchung aufzuzeigen. Wie viel dunkle Gegenstände der Physiologie sind nicht unbeachtet geblieben, weil man glaubte, mit ihnen längst im Reinen zu seyn! Es ist für den Magnetismus, und für das, was die Untersuchung desselben für die Einsicht in andere Erscheinungen des Lebens verspricht, wichtig, hier das Wissen des Nicht-wissens lebendig zu erhalten.

Es soll indeffen durch das hier Gesagte nicht behauptet werden, daß nicht das Schema, unter welchem wir die elektrischen Erscheinungen bemerken, auch beym thierischen Magnetismus wiederkehre; sehen wir doch auch hier Mittheilungen, Leitungen, Polarisirungen. Nur schliesse man aus dieser Aehnlichkeit des Formellen nicht auf Gleichseyn des in beiden erscheinenden Qualitativen. Die Physiker stellen fast dieselben Aehnlichkeiten zwischen Electricität und dem Magnetismus der unorganischen Natur auf, ohne deshalb beide für identisch zu halten \*). Das Specifisch Wirkende ist bey allen verschieden. Man kann diese Verschiedenheit eine Modification eines und desselben Thätigen nennen und sich auf das Eine, das in allen wirkt, berufen; sollte aber die Naturforschung, der es vor allem gilt, das Verschiedene erst in seiner Besonderheit aufzufassen und als Besonderes genau zu erkennen, wohl durch solche unzeitige universelle Reductionen gefördert werden?

\*) Man vergleiche hierüber K. E. Schelling in den Jahrbüchern der Medicin 2, 1, 24.

Uebrigens scheint nach so manchem, was anderweitige Untersuchungen über die Bedeutung der Elektrizität für den lebenden Thierkörper gelehrt haben, es eben nicht befremden zu können, daß an den durch den Magnetismus verknüpften Personen keine freyen elektrischen Spannungen auftreten. So viel von freyen, im lebenden Körper erzeugten und auf dessen Oberfläche erscheinenden Elektricitäten bey einzelnen Physiologen des Redens ist, so scheint demselben doch noch ein rechter Grund zu fehlen, wie eine, bey Gelegenheit neuer Untersuchungen künftig zu liefernde Revision der vorhandenen, umständlicher nachweisen wird. Die Resultate der von Hemmer \*) angestellten Versuche sind so schwankend, daß dadurch allerdings Gren's Mißtrauen gegen den dabey angewandten Condensator gerechtfertiget wird und da auch Cavallo's, freilich bloß am Elektrometer angestellte, Versuche \*\*), nach welchen kein dem lebenden Körper als solchem angehörender Proceß auf der Oberfläche frey werdende Elektrizität erzeugt, ihnen widersprechen, so bleibt es ungewiß, in wie fern die von Hemmer gefundene Elektrizität Produkt des lebenden Körpers als solchen oder in wie fern sie Erzeugniß fremder äußerer Einflüsse war. Sind

\*) Untersuchungen über die thierische Elektrizität, vorzüglich über die freywillige, in Gren's Journal der Physik 3. 267.

\*\*) Vollständige Abhandlung von der Elektrizität, Leipzig 1797. 2. 312.

nun gleich von Cavallo's zu allgemeiner Behauptung die elektrischen Fische auszunehmen, so zeigt doch selbst das isolirte Dastehen der bekannten fünf Arten derselben, denen die ausgedehnten ichthyologischen Forschungen der beiden letzten Jahrzehende, der grossen Verbesserungen unserer Elektricitätsfinder ohngeachtet, keinen einzigen hinzuzufügen wussten, die seltene Vereinigung auch nur oberflächlicher elektrischer Erscheinungen mit denen des Lebens. Wer hätte nicht mit Grund vermuthen zu dürfen geglaubt, dass auch unter unsern Süßwasserfischen hier und da, besonders am Aal und manchen Schleimfischen sich ebenfalls Spuren von elektrischer Productivität, wenn auch nur am Froschpräparat, zeigen würden! Der Zitteraal und Zitterwels sind doch ebenfalls Flussfische, wenn gleich eines heisse-  
ren Himmels. Allein Erman \*) untersuchte eine große Anzahl derselben, ohne an irgend einem jene Vermuthung bestätigt zu finden. Sollte jenes seltene Auftreten elektrischproductiver Erscheinungen in der organischen Welt nicht die schwierige Vereinbarkeit derselben mit denen des Lebens andeuten? Also auch mit diesen und ähnlichen Erfahrungen tritt das Resultat der vorigen Untersuchung in eine nicht unwichtige Uebereinstimmung \*\*).

\*) Gilbert's Annalen, 30. 120.

\*\*) Man kann freilich die Schuld des Nichtauffindens freyer Elektricitäten an lebenden Körpern unsern Elektricitätsauffindern aufbürden; allein welches Recht haben wir, auf das Organische Proceß der unorganischen Natur zu übertragen, die dasselbe als solches nur beschränken können?

Durch das Nichtauffinden einer elektrischen Differenz zwischen den, durch den Magnetismus verknüpften, Personen, ist nun auch die oben erwähnte allgemeinere Frage negativ beantwortet worden. Da, wo zwey Organismen in der innigsten und kräftigsten Wechselwirkung einander gegenüberstanden, wurde keine Spur von elektrischer Action gefunden. Die höchste Empfänglichkeit wie die höchste Kraft der Einwirkung war ohne sie; die äußere Ursache der in der magnetisirten Person vorgehenden Veränderungen ging ohne gleichzeitige elektrische Vorgänge vom Magnetiseur aus. Sollte nun ein elektrisches Mitwirken, eine elektrische Vermittelung da vorhanden seyn, wo, wie in den Berührungen und Zusammenseyn verschiedener Organismen im gewöhnlichen Leben, der Gegensatz von Kraft und Empfänglichkeit minder groß, die Gemeinschaft minder innig ist?

Vielleicht lassen sich aus jener Beantwortung noch andere Folgen ziehen. — Man hat gesagt, der Magnetiseur verhalte sich zur magnetischen Person, wie der Nerv zu seinem Muskel. Wenn in dieser Vergleichung etwas Wahres ist, scheint dann das Nichtvorhandenseyn eines elektrischen Verhältnisses bey dem Magnetisiren nicht die von mehreren Physiologen begünstigte Vermuthung der Nichtidentität der Nervenaction mit einer elektrischen zu bestätigen?

Man hat ferner, durch die Wirkung der galvanischen Action auf verschiedene Sinne veranlaßt, die Behauptung aufgestellt, alle Einwirkung eines Aeußeren auf die Sinnorgane lebender Körper geschehe



durch Elektricität, selbst das in der Tiefe des Organs dem äußern Einwirkenden Entgegentretende sey, eine elektrische Thätigkeit. Die Erscheinungen des auf Auge und Zunge wirkenden Galvanismus begünstigen allerdings diese Ansicht der Sinnenerregung; wenn es gleich auch hier schon auffällt, daß wieder andere Sinnorgane, besonders das des Geruchs so wenig von elektrischen Einwirkungen afficirt werden, daß ein Sinn, namentlich der Gefühlsinn, ohne gelähmt zu seyn, und bey normalem Verhältnisse zu allen andern Einwirkungen, die Empfindlichkeit für elektrische durchaus verlieren kann. Wäre die Elektricität den Sinnorganen aber das, was sie ihnen nach jener Ansicht seyn soll, würde sie dann auf einzelne schwächer einwirken, als selbst andere nichtelektrische Reizungen, würde sie einen allen übrigen Eindrücken noch offenen Sinn unafficirt lassen? — Auch das Resultat der obigen Untersuchung scheint der angeführten Behauptung entgegen zu seyn. Was das Vermittelnde zwischen dem Organischen nicht ist, wird es auch zwischen diesem und dem Unorganischen nicht seyn. Welchen Grund hätte man anzunehmen, daß dasjenige, was der thierische Körper der Einwirkung des ihm Gleichen entgegenstellt, ein anderes sey, als das, wodurch er mit dem Unorganischen in Wechselwirkung tritt? Wenn das letztere auf jenen einwirken will, wird es sich zu ihm erheben müssen, es wird, will es das Leben nicht zerstörend zu sich hinabziehen, wenigstens während den Momenten des Conflicts mit dem Lebenden, selbst als ein sol-

ches erscheinen müssen. Wenn nun aber die kräftigste und innigste Wechselwirkung zweyer Organismen ohne Begleitung von elektrischen Actionen erschien; sollten diese dann wohl an jenen Conflict nothwendig gebunden seyn? — So läßt sich wenigstens fragen, wenn gleich gern zugegeben wird, daß der hier berührte Gegenstand nach dem, was schon Scharfsinniges und Tiefgedachtes für ihn geleistet worden, noch eine tiefere und sich auf directerem Wege mit ihm beschäftigende Untersuchung fordere, als daß er durch das hier Gesagte beseitigt werden könnte.

Es wurde oben noch eines anderen Falles erwähnt, in welchem das Magnetisiren elektrische Differenzen erregen könne. Wenn auch die durch die Manipulation verknüpften Personen nicht gegen einander in Differenz treten, so könnte es doch wohl seyn, daß die eine für die andere, (bestimmt der Magnetiseur für die magnetisirte Person, da man den andern Fall wohl schwerlich annehmen wird) Veranlassung würde, daß der Körper dieser letzteren in sich in elektrische Differenz zerfiel, und verschiedene Gegenden desselben, z. B. die des Magens und des Kopfes durch das Magnetisiren in elektrische Gegensätze versetzt würden, wo denn das Magnetisiren für die magnetisirte Person dasselbe wäre, was das Erwärmen für den Turmalin ist, da hingegen nach der oben widerlegten Ansicht die beiden magnetischen Personen in demselben elektrischen Verhältniß stehen sollten, wie zwey sich einander berührende und elektrisch erregende, hetero-

gene Leiter. Die Untersuchung, in wiefern dieser Fall stattfinden und stattfinden könne, hängt mit der allgemeinen Frage zusammen: giebt es Zustände des Thierkörpers, in welchen die verschiedenen Oberflächen desselben gegen einander elektrisch verschieden sind? auf welche Frage einer der folgenden Aufsätze zurückkommen wird. Vorläufig werde hier nur bemerkt, daß nach mehreren, wiederholt an der oben erwähnten Somnambule, angestellten Versuchen, an derselben keine örtliche freye Spannungen aufzufinden waren. Wenn der, nach einigen Erklärern des Somnambulismus, in einem so hohen Grade elektrischen Herzgrube der Somnambule Kügelchen von Kork, Wachs, Siegelack, Caoutschuck und weißem Zinkoxyd, die an trocknen Fäden von Seide, Zwirn oder Leder hingen, durch eine fest liegende Hand genähert wurden (welche Annäherungen zugleich in der Absicht versucht wurden, um die sie begleitenden Empfindungen der Somnambule kennen zu lernen), so zeigte sich nie das mindeste Anziehen oder Abstoßen dieser Körper. Hier war also keine Ladung der Magengegend; und eben so wenig war, wie schon oben bemerkt wurde, aus den Geschmacksempfindungen, welche nicht magnetisirtes Wasser der Somnambule erregte; auf einen ähnlichen Zustand ihrer Mundfläche zu schließen.

Die bis hierher geführte Untersuchung bewies, daß der Magnetiseur nicht durch Elektrizität auf die von ihm magnetisirte Person wirke; daß er nicht

durch elektrische Einwirkungen in ihr den Somnambulismus hervorrufe. Hieraus geht aber noch nicht hervor, wie sich denn eine Somnambüle verhalte, wenn man sie wirklich elektrischen Reizungen aussetzt, und in wie fern diese die Entstehung und Ausbildung des Somnambulismus begünstigen oder verhindern. Da der besondern Lebensform der Somnambülen ein eigenthümliches Verhältniß zur Außenwelt eigen ist, so kann sie sich auch zur Elektrizität auf eine verschiedene Weise, wie andere Zustände des Lebens, verhalten. Ist ihre Empfindlichkeit für elektrische Reizungen vermehrt oder vermindert, und in welchem Verhältnisse steht diese Empfänglichkeit zu der für andere Reizungen? Versuche und Beobachtung werden hierüber Aufschluß geben können. Sehen wir denn zunächst, wie geringe elektrische Spannungen auf eine Somnambüle einwirken, wie sie sich in der bezeichneten Rücksicht gegen dieselben verhält.

Die Erfahrungen, aus denen sich die Beantwortung dieser Fragen ergeben kann, sind schon vorhanden, und zwar so vollständig, daß neu angestellte Versuche kaum etwas anders, als die Consequenz der Natur aufzuzeigen vermöchten. Wo noch elektrische Actionen auf Somnambülen einwirkten, fand sich durchaus dasselbe: die höchste Empfänglichkeit der Somnambülen für elektrische Reizungen. Wenn Heineken \*) durch eine einfache Silber-

... Zink-

\*) Ideen den thierischen Magnetismus betreffend. Bremen 1800. S. 132.

Zinkarmatur, welche die innere Seite des Mundes einer Somnambule berührte, bey dieser, aufser den gewöhnlichen Sensationen in erhöhtem Grade, krampfhaftige Ziehungen in den Gesichtsmuskeln hervorbrachte; wenn er von gleicher Belegung der Zunge vermehrte Speichelabsonderung, Heißwerden im Gesichte, fieberhafte Vermehrung der Pulschläge sah; wenn ein anderer Beobachter bey einer andern Somnambule \*) durch ähnliche einfach-galvanische Armirungen ihrer Hautoberfläche empfindliches Stechen und Brennen, welche Stelle ihres Körpers auch von Metallen berührt werden mochte, große Beängstigung und durch das Galvanisiren der Zunge mit einer einfachen Kette Erschütterungen und convulsivisches Zusammenfahren des ganzen Körpers bewirkte; wenn endlich in einem dritten Falle \*\*) sogar ein bloßer Büschel Wolle, der zuvor an Siegelack gerieben worden war, über den Kopf eines Somnambule gehalten, diesem einen erschütternden Schlag gab, so bedarf es wohl minder neuer Beweise für jene Empfänglichkeit, als einer genauern Untersuchung, wo die Gränze derselben im Somnambulismus sey. Das Gefuchte liegt in jenen Beobachtungen vollständig da, und wenn gleich das Resultat derselben allerdings noch durch, auf verschiedene Weise abgeänderte Versuche, einer Erweiterung fähig ist, so möchte doch nicht jeder, der einmal er-

\*) Reils Archiv B. 6. S. 248.

\*\*) Ebend. S. 273.

fuhr, wie daurend schmerzhaft einer Somnambule die Einwirkung eines einfachen Metallplattenpaares ist, die heilbringende Ruhe und Schmerzlosigkeit, deren sich die magnetisirten Kranken während ihrer Krisen erfreuen, um des möglichen Neuen willen, das solche Versuche lehren könnten, zu stören geneigt seyn.

Es fällt auf, daß man jene dem Somnambulismus eigenthümliche Empfänglichkeit bisher so wenig beachtet hat, da es doch nicht gewöhnlich ist, die Sensibilität des menschlichen Körpers für elektrische Einwirkungen zu solcher Höhe gesteigert zu sehen. Eine Spannung von so geringer Größe, daß sie außer dem Somnambulismus nur auf die befeuchtete und von Epidermis entblößte Oberfläche schwach einwirkt, erregt auf der unverfehrten, nicht befeuchteten Oberfläche einer Somnambule so heftigen Schmerz, daß in Hinsicht dieser Empfindlichkeit für Elektrizität wirklich gegründet scheint, was mehrere Beobachter des thierischen Magnetismus von der zum Auge gewordenen Hautoberfläche einer Somnambule gesagt haben. Eine Spannung, die kaum hinreichen würde, in den entblößten, vom Ganzen getrennten Muskeln eines erregbaren Frosches leichte Zuckungen hervorzurufen, erregt die irritablen Organe einer Somnambule, obgleich dieselben in ihrer, die Größe des einwirkenden Moments bedeutend schwächenden, Verbindung mit dem lebenden Körper und mit bedeckten Oberflächen der elektrischen Action ausgesetzt werden, zu heftigen, selbst nach Außen sich offenbarenden Con-

tractionen. Welcher andere Zustand des menschlichen Körpers möchte eine ähnliche Erscheinung zeigen?

Freilich läßt sich jetzt leichter so fragen, da man noch so wenig darauf aufmerksam gewesen ist, in wie fern in den verschiedenen Zuständen des thierischen Körpers, eine verschiedene Empfindlichkeit für elektrische Einwirkungen vorhanden ist. Dafs die Empfindlichkeit verschiedener Individuen für die Einwirkungen der Voltaischen Säule nicht dieselbe sey, hat zwar noch wohl jeder zu bemerken Gelegenheit gehabt, der sich und andere diesen Einwirkungen aussetzte. Allein man hätte es bey solchen gelegentlichen Beobachtungen nicht sollen bewenden lassen, da das Verhältnifs des menschlichen Körpers zu einer Action, die fast in jedem Momente des Lebens auf uns einwirkt, die gröfsere oder geringere Empfänglichkeit, mit der sie aufgenommen wird, dem Physiologen und Arzte keinesweges gleichgültig seyn kann. Man setzt zwar gewöhnlich, ohne vorhandenen Beweis, voraus, die Empfänglichkeit für Electricität verhalte sich, wie die übrige Empfänglichkeit des Körpers für andere Eindrücke; sollte aber nicht auch das Gegentheil stattfinden können? Vielleicht liefert auch der Somnambulismus einen Beweis für dieses Gegentheil. Wäre es dann nicht möglich, dafs verschiedene Grade jener Empfänglichkeit an wesentlich verschiedene Zustände oder Stufen des Lebens, wie dasselbe schon bey den verschiedenen Sinnen wirklich

der Fall ist, gebunden wäre? Es giebt krankhafte Erhöhungen der Sensibilität für andere specifische Einwirkungen, für Licht, für Wärme und wir sehen in diesen Erhöhungen den Grund entstehender Krankheit; sollte nicht auch in unbekannten Zuständen die Empfindlichkeit des Thierkörpers für elektrische Reizungen so gesteigert seyn, daß der Schmerz, die Angst, die Zuckungen, welche schon im Somnambulismus, wenn gleich in geringerem Grade von elektrischen Einwirkungen entstehen, nun auch selbst von den schwächsten Spannungen so heftig, so anhaltend erregt würden, daß der leidende Körper dadurch in dauernde, selbst lebensgefährliche Krankheit versetzt würde? Es möge vergönnt seyn, weiter unten auf diese Frage zurückzukommen.

Dieselben Affectionen, welche Somnambülen von schwächern elektrischen Reizungen erleiden, entstehen bey ihnen in geringerem Grade auch noch von andern Einwirkungen. Man weiß aus Gmelin's, Heineken's und anderer Versuchen, wie empfindlich magnetisirte Kranke für die Eindrücke homogener metallischer Körper sind, wie sie die letzteren nicht ohne Schmerz und Krampf berühren, ja sich ihnen ohne diese kaum nähern können. Was indessen hierüber bekannt ist, gilt mehr die Einwirkung kleiner Metallplatten. Um die erregten Affectionen näher kennen zu lernen, liefs ich die Somnambüle gradezu auf etwas größere Metallmassen treten, ohne sie indessen, um ihr nicht zu



Schaden, in wirkliche Berührung damit zu setzen. Es wurden folgende Versuche angestellt:

1. Die Somnambüle trat während der Krise auf den Rand eines gläsernen Gefäßes, worin zwölf Pfund Quecksilber waren. Die auftretende, mit (aus Rücksicht für die Kranke) wollener Bedeckung versehene Fußsohle war etwa einen Zoll weit vom Metall entfernt und dieses mit einer Oberfläche von fünf Zoll Durchmesser dem Fusse zugekehrt. Gleich nach dem Auftreten klagte die Somnambüle über ein Gefühl von, den ganzen Körper durchströmender, Wärme, dem bald Angst und, ihrem Ausdruck nach, innere Zuckungen in der, dem Metall genäherten, Extremität nachfolgten. Während des Versuchs wurden die Schläge ihres Pulses gezählt, deren vor dem Auftreten  $72\frac{1}{2}$  in der Minute gewesen waren. Die Anzahl derselben ging über dem Metall in 88 über. Als das Quecksilber entfernt wurde, sank der Puls auf 78; bey der Wiederholung des Versuchs nach einigen Minuten stieg er wieder auf 87. Nach entferntem Metalle sank er auf 73. Die übrigen Affectionen wechselten in gleichen Verhältnissen bey Näherung und Entfernung des Quecksilbers. Auch waren sie völlig dieselben, als der Versuch in einer andern Krise wiederholt wurde, nur erschien die Vermehrung der Pulschläge nicht so bedeutend.

2. Die Somnambüle setzte den bekleideten Fuß auf ein halbes Scheffel Steinkohlen. Ihr Puls stieg von  $66\frac{1}{2}$  Schlägen, die er vor dem Versuche hatte, auf 70, dann auf 73. Sie fühlte Kälte, bittern Geschmack, innere Zuckungen, die auch nach außen

an den Flechten in der Beugung des Handgelenks sichtbar wurden. Nach weggeschafften Kohlen blieb der Puls auf 73, aber die Sensationen und Zuckungen hörten auf. Am folgenden Tage kehrten Kälte, Geschmack und Zuckungen über den Kohlen zurück, allein der Puls, statt zu steigen, sank von 97 Schlägen bis auf 91, und als die Kranke einige Minuten über den Kohlen geblieben war, bis 88. — Ueber sieben Pfund Gussseisen entstanden bey der Kranken dieselben Sensationen, wie über Kohlen.

3. Die Somnambule trat, wie vorher, auf ein mit Papier zugedecktes Gefäß, dessen Inhalt sie nicht wufste. Sie gab Kälte, inneres Zucken und bitteren Geschmack an. — In dem Gefäße waren sieben Pfund Steinkohlen.

Unangenehme Gefühle von Temperaturveränderungen, Affectionen des Gefäßsystems, Beängstigungen, Muskularzusammenziehungen sind bey Somnambülen also sowohl die Folgen der Einwirkung größerer homogener Metallmassen, als sie es der Einwirkung schwacher elektrischer Spannungen waren; nur greifen die letzteren noch kräftiger ein. Einzelne der in den erzählten Versuchen bemerkten Affectionen werden weiter unten näher berücksichtigt werden.

Das Verhältniß, worin Somnambülen zu einfachen Metallen und metallischen Körpern stehen, ist nicht ohne Beyspiel in der menschlichen Natur. Es giebt Krankheiten, worin die Berührung von einem Stück Metall aufs schmerzhafteste empfunden wird. Es giebt ferner gesunde Menschen, die sich

von andern durch ihre ungewöhnlich leise Empfindlichkeit für metallische Einwirkungen auszeichnen. Ritter's Versuche über Campetti haben vor Kurzem auf eine interessante Weise an ein merkwürdiges Vermögen des menschlichen Körpers erinnert \*). Es giebt, wie schon früheren, aufmerksamen Forschern bekannt war, Individuen, welche von Metallen, die unter dem Boden, worauf sie stehen, vergraben sind, afficirt werden. Bemerkenswerth ist hier nun, daß die Affectionen, welche diese Personen von den vergrabenen Metallen erleiden, fast durchaus dieselben sind, wie diejenigen, welche oben an der Somnambule theils beobachtet, theils von ihr selbst angegeben wurden. Pulsveränderungen, bald Vermehrungen seiner Schläge, bald kramphigte Zusammenziehungen, selbst wirkliches Aussetzen des Pulses, Abweichungen in der Temperatur des Körpers, zuckende Bewegungen in den Muskeln, bitterer Geschmack über Kohlen, sind den wirklichen Metallfühlern sowohl als den Somnam-

\*) Siehe Ritter's neue Beyträge zur nähern Kenntniß des Galvanismus, ersten Bandes, erstes Stück, Tübingen 1808. — Haben gleich einige Physiker, ohne eigene Untersuchung, schon die bloße Nachricht, daß Ritter sich mit einer solchen über Metallfühlen und Campetti beschäftige, mit lauten Protestationen und sichtbarer Anstrengung, die Sache (wer weiß, aus welchen Gründen) nicht aufkommen zu lassen, empfangen, so können den Physiologen Ritter's Bemühungen doch nicht anders als willkommen seyn. Sie wissen, was der Somnambulismus Aehnliches aufzeigt; ihnen gehört der Gegenstand von seiner wichtigsten Seite ohnehin an.

bülen, nach dem was Thouvenel \*) und Ritter von jenen erzählen und die eigene Beobachtung dieser lehrte, gemein. Da nun das äufsere Objekt, von dem die Einwirkung ausgeht, ebenfalls bey beiden daffelbe ist, so fragt sich, ob das vom Metall aus wirkende Thätige und der Zustand des, dem Einwirkenden entgegen tretenden Empfänglichen nicht auch bey beiden dieselben seyen.

Dafs jenes Thätige, wodurch selbst ein von der Oberfläche der Somnambüle, des Metallfühlers entferntes Metall auf diese einwirkt, nicht die Temperatur, der Druck der Schwere, die wärmeleitende Eigenschaft des Metalls seyn könne, ergiebt der erste Anblick der Sache. — Was ist denn der Grund der Einwirkung des entfernten Metalls? Ritter \*\*) setzte ihn, für Metallfühler wie Campetti, in die, nach Volta's Entdeckung, von dem Metall, als Elektricitätsleiter, bey seiner Berührung mit einem andern heterogenen Leiter, erregte Elektricität; er nahm an, dafs diese vom Metall erregte Elektricität von demselben aus bey gehöriger Leitung auf den Körper der metallführenden Person einwirke. Da indessen aus der äufsern Einwirkung allein das Metallfühlen nicht begreiflich seyn würde, so läfst Ritter der Einwirkung eine erhöhte Sensibilität

\*) Ueber unterirdische Elektrometrie, Zürich 1794. S. 25. 100. Die Veränderungen am Auge, welche bey Metallfühlern eintreten, konnten an der Somnambüle, deren äufseres Auge gelähmt und verschlossen war, nicht beobachtet werden.

\*\*) A. a. O. S. 72.

entgegentreten \*). Metallfühler wären also solche Personen, bey denen nicht bloß ein einzelnes Organ, wie das Auge, die Zunge, sondern der ganze Körper, wenigstens die ganze Hautoberfläche desselben, so sensibel ist, daß sie elektrische Einwirkungen von einem Spannungsgrade, der nicht groß genug ist, um andere Individuen unter gleichen äußern Umständen zu afficiren, empfinden, die auf diese Empfindungen aufmerksam geworden sind, und nach den graduellen, vielleicht auch specifischen Verschiedenheiten ihrer Affectionen die graduelle oder specifische Verschiedenheit des Körpers, von welchem die elektrische Einwirkung ausgeht, zu schätzen gelernt haben.

Sollte nun nicht auch bey Somnambülen das vom Metall aus auf sie Wirkende dasselbe, wie bey wirklichen Metallfühlern seyn, da alles übrige bey beiden gleich ist? Empfindlichkeit für elektrische Eindrücke ist ja, den oben angeführten Beobachtungen zufolge, bey Somnambülen wirklich vorhanden, so daß also bey ihnen schon etwas bestimmt nachgewiesen ist, was (wenigstens nach dem, was dar-

\*) So bestimmt Ritter den physiologischen Zustand der metallführenden Individuen. Die weitere Untersuchung muß indessen noch zeigen, ob das Metallfühlen eine Erhöhung der Sensibilität für alle, und nicht bloß für bestimmte einzelne Einwirkungen voraussetze, ob also im ersten Falle in allen Nervenkrankheiten, wo die Sensibilität oft bis zu hohen Graden erhöht ist, auch immer erhöhte Empfindlichkeit für Metalle und elektrische Einwirkungen vorhanden sey.

über bekannt geworden) bey Metallfühlern bisher bloß vorausgesetzt wurde. Auch scheint es ja nicht in den von Heineken und andern angestellten Versuchen, selbst da, wo nur eine einzige Metallplatte den Arm einer Somnambule berührt, an der Erfüllung der zur Elektricitätserrregung nothwendigen Bedingungen zu fehlen. Denn werden die Metallplatte und die von derselben bedeckte Fläche der Epidermis, die, wenn gleich keiner der vollkommensten, doch am lebenden Körper mit feuchten Ausdünstungsstoffen durchdrungen, ein Leiter ist, sich nicht gegenseitig elektrisch erregen, da eine Metallplatte und eine schwach befeuchtete Papp- oder Leder Scheibe es thun; wird die erregte Spannung die für Elektricität empfindliche Somnambule nicht afficiren? Bey Versuchen, wo die berührte Handstelle durch Befeuchtung zu einem vollkommneren Leiter, also auch zu einem bessern Elektricitätserrger wird, nimmt der Schmerz ja an Stärke zu, so wie man ihn noch mehr hat wachsen sehen, wenn man zwey sich berührende, oder durch einen Drath in Verbindung stehende Platten differenter Metalle auf die Hautoberfläche der Somnambule einwirken ließe \*). Ritter's scharfsinnige Erklärung des Metallfühlens scheint also nicht minder auch für Somnambülen zu gelten, und es ist mit allem Rechte zu vermuthen, daß eine Somnambule aus gleichen Urfachen, wie ein Metallfühler, die Einwirkung einer entfernten Wasserleitung, eines Metallagers und anderer Elektricitätserrger, von welchen sie

\*) Reils Archiv, B. 6, S. 248. 250.

nur nicht durch isolirende Strecken getrennt ist, empfinden werde.

Es fragt sich, ob Versuch und Beobachtung diese Vermuthung bestätigen, ob die Somnambule auch wirklich das Vermögen besitzt, unter ähnlichen, äußern Bedingungen, wie Campetti und andere, verborgene Metalle, Kohlen u. s. w. durchs Gefühl aufzufinden. Schon oben wurde eine Beobachtung erzählt, welche für jene Vermuthung spricht; es schien aber nicht ohne physiologisches Interesse, die Somnambule über den in Anfrage stehenden Gegenstand noch weiter in die Probe zu nehmen und besonders zu untersuchen, welches die Gränze ihrer Empfindlichkeit für metallische Einwirkungen sey. Nimmt man auf die Flächen der einwirkenden Massen Rücksicht, so können Versuche über das Metallfühlen der Somnambule zugleich ein ungefährer Maassstab für die Schätzung ihrer Empfindlichkeit, für elektrische Einwirkungen werden, in so fern man die Einwirkung des Metalls als eine elektrische ansieht. Hier, wo die durch das Metall erregte Spannung, schon an sich schwach, durch zerstreuende Leitung noch mehr geschwächt wird, ist für die Somnambule keine Störung ihres Wohlbefindens, wie möglicher Weise selbst von der unmittelbaren Einwirkung differenter Metallplatten, zu befürchten.

Um die Somnambule mit den specifischen Einwirkungen der Metalle und anderer Körper bekannt zu machen, wurden die bekannten Versuche, wo man sie mit einzelnen Scheiben von Metall u. s. w. berührt, an ihr wiederholt. Sie empfand nach Ver-

Schiedenheit der Metalle ein bald stärkeres, bald schwächeres Brennen an den berührten Stellen. Am stärksten brannte Zink; dann folgten im Wärmegrade abnehmend: Kupfer, Silber, Gold auf einander. Bey der Berührung von Kohle, Holz- sowohl als Steinkohle, hatte die Sonnambüle jedesmal ein Gefühl von Kälte \*). Idioelektrische Körper erschienen ihr aber in einem noch weit höhern Grade kalt, so dafs sie, wenn auf einem Arm ein Stück Schwefel lag und den andern eine Metallplatte berührte, an der vom Schwefel berührten Stelle das Gefühl einer empfindlich stechenden Kälte hatte. Minder kalt, wie Schwefel, doch weit kälter, als

- \*) Man sieht, dafs das Resultat der Versuche im Kleinen, mit dem der oben erzählten, mit gröfsern Massen und Flächen angestellten, übereinstimmt. In Beziehung auf Elektricität ist es auffallend, dafs die Metalle und Kohle in der obigen Reihe, als Wärmeerreger für die Sonnambüle eben so auf einander folgen, als in der elektrischen als Elektricitätsreger unter sich, Silber und Gold ausgenommen, von denen jenes in der elektrischen Reihe der Kohle näher steht. Dafs Gufseisen in den obigen Versuchen sich wie Steinkohlen verhielt, wird freilich überraschen. Erinnert man sich indessen, worin Kohle und Gufseisen in Hinsicht ihres Gehalts mit einander übereinstimmen; gedenkt man der merkwürdigen Ausnahme, die das Eisen nach Pfaß's Versuchen (Gehlen's Journal der Chemie und Physik, B. 5. S. 106.) von andern Metallen dadurch bildet, dafs es mit mehreren feuchten Leitern, mit denen jene in der elektrischen Säule negativ werden, positiv wird, so scheint das Widersprechende in obigem Versuche bedeutend vermindert zu werden.



Kohle, war Colophonium. Diese Kälteerregung erfolgte so constant, daß die Somnambule nie, außer in dem nachher zu erwähnenden Falle einer gänzlichen Umkehrung ihres Gefühls, in der Unterscheidung des Schwefels vom Metall irrte, wenn es sich gleichwohl einmal ereignen konnte, daß solche Metalle, die in der obigen Reihe Nachbarn, von ihr verwechselt wurden. Dann war Gold z. B. brennender als Silber, wie Heincken schon dasselbe bemerkte. — Scheiben von Holz und Pappe afficirten das Gefühl der Somnambule nur auf die gewöhnliche Weise; die Berührung derselben war ihr auf keine Weise unangenehm, wenn hingegen schon ein Stück Metall, das sie in der Tasche trug, z. B. ein Schlüssel, ihr widrige Gefühle erregte.

Da der körperliche Zustand der Somnambule nicht erlaubte, sie den Einwirkungen der Metalle im Freyen und mit entblößten Füßen auszusetzen, so wurden, um sie den äußeren Verhältnissen nach wirklichen Metallfühlern so nahe als möglich zu stellen, gleich große Platten von Zink, Kupfer, Silber auf dem Grunde von irdenen Gefäßen bis zum Rand dieser, sich unter einander völlig ähnlichen, Gefäße mit mäßig feuchtem, fünf bis sechs Zoll hohen, Sande zugeschüttet, auf dessen, bey allen Gefäßen gleich geebnete, Oberfläche die Somnambule dann die innere Fläche einer Hand legte. Die Einwirkung der Metalle erregte hier dieselben Gefühle, wie in den oben erzählten Versuchen; war der Inhalt mehrerer von der Somnambule untersuchten Gefäße verschieden und ihr unbekannt, so starrte

den die von ihr angegebenen Empfindungen von bald stärkerer, bald schwächerer Wärme in der berührenden Handfläche, mit nur seltenen Ausnahmen, in consequenter Beziehung mit der Art und der Summe der in den Gefäßen verschütteten Platten. Größere Summen erregten größere Wärme, geringere geringere. Bey gleicher Plattenzahl, aber verschiedenen Arten derselben z. B. von Zink und Kupfer, gab sie immer bey dem Zinktopfe das stärkere Wärmegefühl an. Kohle, Schwefel und Harz verhielten sich auch hier Kälteerregend; besonders war Schwefel kräftig einwirkend. Als die Somnambule aus wiederholten Versuchen späterhin die Gradationen der, von den verschiedenen Körpern erregten, Gefühle kennen gelernt hatte, bestimmte sie auch, wenn ihr der Inhalt der sämmtlichen Gefäße zuvor bekannt gemacht worden war, den besondern eines jeden einzelnen sogleich selbst. So gab sie, als ihr vier mit Sand zugeschüttete Gefäße, von denen drey, gleiche Gewichte Zink, Kupfer, Steinkohlen, das vierte bloß Sand enthielt, zur Untersuchung hingestellt wurden, den Inhalt der einzelnen Gefäße, verschiedenemal hinter einander, bey immer veränderter Oberfläche derselben, ganz richtig an. Die Gefäße, worin Zink und Kupfer, erkannte sie daran, daß sie sich wärmer, das, worin die Kohlen, daß es sich kälter anfühlte, als das bloß Sand enthaltende. Die Somnambule ist also Metallfühlerin.

Um nun das Maximum ihrer Empfindlichkeit aufzufinden, wurden ihr in einer Reihe von Versu-

chen mehrere Paare von Gefäßen zur Untersuchung gegeben, deren Inhalt an Metall, Kohle u. s. w. so gering war, daß vielleicht die Sensibilität eines vielgeübten Metallfühlers dadurch nicht afficirt worden wäre. Es ergab sich aus dieser Versuchreihe, die ich, um den Raum zu schonen (aus welchem Grunde ich auch alle übrigen mit der Somnambüle angestellten metalloscopischen Untersuchungen, deren eine nicht geringe Anzahl, hier unterdrücke) in einer Note anführe, daß die Somnambüle die Einwirkungen von  $\frac{1}{2}$  Pfund mit einer hohen Sanddecke bedecktem Kupfer, welches der Berührung des feuchten Leiters nur wenige Zoll Fläche darbot, noch zu empfinden vermochte \*). Zu solcher Höhe war die

\*) Die Somnambüle hatte aus vier gläsernen, bloß mit Papier zugebundenen, nicht mit Sand zugeschütteten Töpfen dreymal hinter einander jedesmal richtig denjenigen heraus gefunden, der ein Pfund Kupfer in dreißig Platten enthielt, aber keine Veränderung im Gefühl wahrgenommen, als in einen der leeren Töpfe noch vier Platten, von  $\frac{1}{2}$  Pfund Gewicht, gelegt worden waren. Um die Schärfe ihres Gefühls nun weiter zu prüfen, wurden in einer günstigen Krise folgende Versuche angestellt. Zwey einander völlig gleiche Töpfe a und b, enthielten die verschiedenen, mit Sand zugeschütteten Massen, und die Somnambüle berührte sie auf die oben angegebene Weise.

	In a war:	In b war:
Versuch 1.	bloß Sand,	$\frac{1}{2}$ Pf. Steinkohlen,
• • • 2.	$\frac{1}{2}$ Pf. Kupfer,	bloß Sand,
• • • 3.	$\frac{1}{4}$ • • • •	eben so,
• • • 4.	$\frac{1}{8}$ • • • •	• • •

Sensibilität der Kranken für den von den Metallen ausgehenden Reiz während des Somnambulismus gesteigert! In solcher Vollkommenheit war die Somnambüle Metallfühlerin!

Da nun aber bey der Kranken, mit welcher jene Versuche angestellt wurden, der Somnambulismus noch lange nicht den Grad der Ausbildung erreicht hatte, den andere Beobachter bey magnetisirten Personen sahen, so läßt sich bey solchen vollkommenen Somnambülen auch noch ein höherer Grad jener Sensibilität, in so fern eines durch das andere bedingt ist, erwarten. Vielleicht werden von diesen noch Differenzen unterschieden, wovon die hier erwähnte Somnambüle keinen Eindruck mehr empfand. So fand das Gefühl dieser keinen Unterschied, wenn eine gewisse Anzahl Kupferplatten in drey verschiedenen Gefäßen gleich vertheilt, aber in jedem auf eine andere Weise, bald dem Boden näher, bald mehr von ihm entfernt, gelagert war. Warum sollte eine für Metalleinwirkungen noch em-

Versuch 5.	$\frac{2}{3}$ Pf. Kupfer,	bloß Sand,
6.	$\frac{2}{3}$ . . . . .	eben so, . . . . .
7.	$\frac{2}{3}$ . . . . .	. . . . .
8.	bloß Sand,	$\frac{2}{3}$ Pf. Zink,
9.	. . . . .	$\frac{5}{12}$ . . . . .
10.	. . . . .	$\frac{2}{3}$ Pf. Silber,
11.	. . . . .	$\frac{1}{12}$ Pf. Schwefel.

Die Somnambüle erkannte in den Versuchen 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, den Inhalt richtig, irrte aber in 2, 3 und 11. Ihr leises Gefühl für Metalleinwirkungen fand also zwischen  $\frac{2}{4}$  und  $\frac{2}{6}$  Pf. Kupfer seine Gränze.

empfindlichere Somnambüle nicht auch hier empfinden, daß das entferntere Metall schwächer, das nähere stärker auf sie einwirkt? Ist das vom Metall aus Wirkende Elektricität, so muß ja die Zuleitung, Zerstreung derselben in beiden Fällen verschieden seyn. — Indessen wird es auch wieder Somnambülen geben, die minder empfindlich für Metallreizungen sind.

Je ruhiger, je heiterer übrigens die Krisen der Somnambüle waren, eine desto glücklichere Metallfühlerin war sie. Es kann seyn, daß in solchen Krisen ihre Empfindlichkeit erhöht wurde; vielleicht begünstigten sie auch nur die ungestörte Richtung ihrer Aufmerksamkeit auf das in ihren Sinnen Vorgehende. Was die Ruhe der Krisen, die gewöhnliche Klarheit der Somnambüle trübte, unangenehme Einwirkungen, Gemüthsbewegungen, krankhafte Zufälle, wie Krampf u. d. gl., verminderte auch die Virtuosität der Kranken als Metallfühlerin. Man sieht leicht, daß die zarte Empfindlichkeit der Somnambüle für Metalleinwirkungen desto verletzbare seyn mußte, je zarter sie eben war. Sind es doch, wie Ritter von Campetti sagt, nur Procente, ja vielleicht nur Promille, die der Sensibilität eines Metallfühlers abgenommen, diesen in dem ihn auszeichnenden Vermögen den übrigen Menschen gleich setzen. Sollte die Somnambüle das verborgene Metall durchs Gefühl wahrnehmen, so mußte ihre Aufmerksamkeit nur allein auf den vorliegenden Versuch gerichtet seyn. Alle äußere Umstände

mussten aufs genaueste gleich erhalten werden, es durfte z. B. das Einlegen und Verschütten der Metalle in den Gefäßen nicht abwechselnd von verschiedenen Personen geschehen. Nach vorhergegangener Gemüthsbewegung, und einmal nach dagewesenen Krämpfen, schien das Gefühl der Somnambule völlig umgekehrt zu seyn; Gold brannte mehr als Silber, der Kupfertopf fühlte sich kalt an. Dieselbe Umkehrung des Gefühls habe ich ein Paarmal, ohne mir bekannte vorhergegangene Ursache, bemerkt; in allen während einer und derselben Krise angestellten Versuchen, erschien Sand kälter als Metall. Hier mußte bey der Somnambule eine bedeutende innere Veränderung, vielleicht ein Wechsel ihrer bedingten und unbedingten Erregbarkeit, wohin schon die oben erwähnte Geschmacksveränderung des magnetisirten Wassers während derselben Krise deutete, vorgegangen seyn \*). **Bemerkens-**

\*) Eine ähnliche Veränderung der Erregbarkeit schien auch bey dem Erwachen der Somnambule aus der Krise zu erfolgen. Hatte ihr das magnetisirte Wasser während derselben sauer geschmeckt, so schmeckte es fast jedesmal nach dem Erwachen widerlich, oder umgekehrt, das vorher widerliche sauer. Wurden ihr während der Krise gefärbte Papiere vorgehalten, so erkannte sie sie richtig; zeigte man sie ihr nun nach dem Erwachen, so erschienen sie ihr anders. Blaue, gelbe Farben nannte sie roth und grün gemischt, schwarze und dunkelrothe zeigten sich ihr hingegen ebenfalls stellenweise grün und blau. Auch beklagte sie sich oft nach dem Erwachen über einen eigenen, das Zimmer erfüllenden, von andern, und ihr selbst vor dem Erwachen, nicht empfundenen Geruch. Die

werth ist es indessen, daß eine solche Umkehrung des Gefühls sich bey ihr nicht auf einzelne Metall-  
einwirkungen beschränkte, sondern sich auf alle aus-  
dehnte, so daß die Sensationen der Somnambüle  
doch während einer und derselben Krise mit sich  
selbst in Uebereinstimmung blieben.

In allen jenen, über die Einwirkung, welche  
geringe Metallmassen auf die Somnambüle ausüben,  
angestellten Versuchen, wirkte das entfernte Metall  
nur auf das Gefühl derselben. Es scheint also eine  
größere Annäherung desselben, eine Vermehrung  
seiner Masse und Fläche erforderlich zu seyn, wenn  
es bey ihr auf die für seinen Eindruck relativ min-  
der empfänglichen, irritablen Organe wirken, in  
diesen Krampf und Zuckungen hervorrufen soll.  
Eben so wird eine aus der Entfernung wirkende  
Elektricität oder eine schwache Spannung derselben  
unter gleichen Umständen eher von uns empfunden,  
als sie sich in Affectionen der Bewegungsorgane  
äußert. Im irritablen System scheinen die Muskeln  
eine größere Empfänglichkeit für den Metallreiz zu  
haben, als die Gefäße, wie dasselbe auch bey elek-  
trischen Einwirkungen der Fall ist. Der Puls der —  
Somnambüle ward in den vorher erzählten Versu-  
chen, als sie sich über größeren Kohlenmassen be-  
fand, auf eine Weise afficirt, die allerdings etwas  
Befremdendes hat. Bey übrigens gleichen äußern

## U 2

Person des Magnetiseurs, die sie während der Krise un-  
verändert sah, erschien ihr jedesmal nach dem Erwachen  
auf eine auffällende Weise größer, ausgedehnter,

Umständen zeigte sich das eine Mal eine Vermehrung, das andere Mal eine Verminderung seiner Schläge. Waren die Zustände der Somnambule bey beiden Versuchen, wie es wenigstens den Anschein hatte, nicht merklich von einander verschieden, so möchte der Grund dieser Differenz schwer anzugeben seyn, wenn er nicht etwa in einer noch wenig beachteten Eigenthümlichkeit des Gefäßsystems liegt. Vermehrter und verminderter Puls scheinen ihrer nächsten Ursache nach nicht so wesentlich verschieden zu seyn, als sie es nach den Zahlen, wodurch sie ausgedrückt werden, erscheinen. In kranken Zuständen sehen wir nicht selten in einer und derselben Viertelstunde ohne anderweitige Affectionen des Körpers den schnellen Puls in einen langsamen, oder diesen in jenen übergehen, und wie oft wird das Phänomen des ungleichen, jetzt schneller eilenden, dann wieder zögernden, Pulses beobachtet! Fast derselbe Kältegrad scheint den Puls, bey seiner Einwirkung auf ihn, bald zu beschleunigen, bald anzuhalten \*). Besonders bemerkenswerth in Beziehung auf die an der Somnambule von der Einwirkung der Kohlen bemerkte Erscheinung ist es, daß die Elektricität ebenfalls nach einigen Beobachtungen, die Anzahl der Pulschläge vermindert, nach andern sie vermehrt \*\*), daß es also fast zufällig zu

\*) Man sehe unter andern Falconer's Beobachtungen über den Puls, Leipzig 1797. S. 38.

\*\*) Ich erinnere hier besonders an Gerhard's Beobachtungen in den Nouv. Memoires de l'acad. de Berlin 1772. Die übrige Litteratur über Pulsaffectionen durch Elek-



seyn scheint, ob sie jenes oder dieses bewirke. Allerdings ist beides nicht dasselbe; aber gränzen nicht auch bey andern Organen Vermehrung und Unterdrückung ihrer Actionen nahe an einander?

Das Entstehen von Krämpfen bey der über grösseren Massen von Kohlen und Metallen befindlichen Somnambule, liess vermuthen, diese werde auch Rbdomantin seyn, d. h. Bagueette und Balancier würden bey ihr ebenfalls die Affectionen ihres Muskelsystems andeuten; und in ihren Händen durch die Einflüsse jener Körper in Bewegung gesetzt werden. Um hierüber, wenigstens in Hinsicht des Balancier, Gewissheit zu haben, liess ich die Somnambule in den obigen Versuchen, während sie auf zwölf Pfund Quecksilber, sieben Pfund Eisen oder einen halben Scheffel Steinkohlen trat, auf dem mit Wasser benetzten Mittelfinger der linken Hand Ritter's kupfernen Balancier nach Ritter's Anleitung schwebend erhalten. Allein ich sah, obgleich

tricität findet man bey Cavallo 2, a. O. 2. 220. und in Kühn's Geschichte der Electricität, Leipz. 1785. B. 2. 76. gesammelt. Man hat gegen diese Beobachtungen die von van Marum angestellten angeführt, welche beweisen sollen, daß der Puls durchaus nicht von einwirkender Electricität afficirt werde. Wie kann man aber hier aus dem, was bey gesunden Personen vorgeht, für das beweisen wollen, was bey erhöhter Empfindlichkeit bey Kranken eintreten kann? Sind nicht schon wirklich Fälle beobachtet, die für die Verschiedenheit gesunder und kranker Zustände, in Hinsicht des Verhaltens des Gefäßsystems zur Electricität, sprechen? Man sehe Cavallo 2, a. O. S. 219.

die Versuche mehrere Male mit aller Vorsicht wiederholt wurden, nie irgend eine solche Bewegung des Instruments, die den von andern beobachteten nahe gekommen wäre. Der Balancier lag völlig ruhig, oder schwankte nur, wenn die Somnambüle den Finger bewegte. Eben so erfolglos waren die Versuche, als die Somnambüle, während sie auf jenem Finger den Kupferstreifen trug, den einen Fuß über bewegtem Wasser hielt, oder mit dem Mittelfinger der rechten Hand folgende Körper: eine Zinkplatte, Silberplatte, Goldmünze, ein auf Zink liegendes Silberstück, des Magnetiseurs Finger, den Süd-, den Nord-Pol eines Magneten, hinter einander berührte, oder umgekehrt, während sie den Balancier auf den rechten Finger nahm, den linken in Quecksilber tauchte. Ein einziges Mal, als beide Füße der Somnambüle über sieben Pfund Steinkohlen standen, schien der auf dem befeuchteten linken Mittelfinger ruhende Balancier in dem ersten Augenblicke, wo die Füße sich den Kohlen näherten, in einzelnen Stößen, wie der Sekundenzeiger einer Taschenuhr, mit dem vordern Ende nach der linken Seite der Somnambüle zu rücken. Allein, als der Versuch wiederholt wurde, war keine Bewegung zu sehen. Auch alle mit der Somnambüle angestellten Pendelversuche mißlangen. Ein goldener Ring, ein Stück Schwefel, welche sie an einem trockenen oder feuchten Faden über jene zwölf Pfund Quecksilber hielt, schwangen nur kurze Zeit auf eine unregelmäßige Weise, und geriethen bald in völlige Ruhe. — In diesen Beziehungen verhält sich also eine Somnam

büle anders, als wie ein Campetti, Pennet und andere gebohrne Metallfühler.

Wenn sie ihnen dagegen, wie wir oben gesehen haben, in Hinsicht ihrer Sensibilität für Metalleinwirkungen völlig gleich erschien, so darf doch auch hier nicht übersehen werden, daß die äußeren Bedingungen, unter welchen Somnambülen und Individuen, wie Campetti die Eindrücke entfernter Metalle zu empfinden vermögen, bey beiden verschieden sind. Die Schriftsteller über unterirdische Elektrometrie fordern durchaus, daß der Metallfühler, wenn ihn das von ihm entfernte Metall afficiren soll, mit demselben in elektrisch - leitender Verbindung stehe. Bey Somnambülen scheint die Erfüllung dieser Bedingung nicht so nothwendig zu seyn. Es giebt deren, welche die Einwirkung selbst homogener Metalle in mehrzölliger Entfernung empfinden. Auch in den oben erzählten Versuchen wirkten, unter andern, Kupferscheiben auf das Gefühl der Somnambüle, wenn sie gleich, in einem glasuren Topfe ohne leitende Sanddecke liegend, von der fühlenden Handfläche durch eine vier Zoll tiefe Luftschichte getrennt waren. Daß diese Verschiedenheit für die Erklärung des Metallfühlens aus elektrischer Einwirkung kein unbedeutender Umstand sey, wird man schon bemerkt haben. Es möchte schwer werden, in dem angeführten und ähnlichen Fällen eine, auch nur ziemlich unvollkommene, Leitung vom Metall aus bis zur Hand der Somnambüle nachzuweisen, ja es könnte in diesen und den über größern homogenen Metallmassen angestellten Versu-

chen selbst die vollständige Erfüllung der Bedingungen, unter welchen allein Elektricitätserregung bey blofser Berührung Statt findet, vermifst werden. Indessen folgt hieraus noch immer nicht, dafs dasjenige, was den Grund der Einwirkung des Metalls auf wirkliche Metallfühler zu enthalten scheint, nicht auch bey Somnambülen das vom Metall aus Wirkende sey. Beide find sich in allem Uebrigen als Metallfühler einander zu gleich, als dafs man in jener Hinsicht eine Verschiedenheit zwischen ihnen annehmen könnte; der Erläuterung aber, welche Ritter den Phänomenen gab, wie sie uns Campetti und ähnliche Personen zeigen, dürfte so leicht keine vollständigere und befriedigendere zur Seite gestellt werden. Die bemerkte Verschiedenheit der äufsern Bedingungen scheint vielmehr blofs anzudeuten, dafs die Empfindlichkeit der Somnambülen für elektrische Einwirkungen gröfser sey, als die gebohrner Metallfühler, wofür auch die vorher erzählten Versuche schon zu sprechen schienen. Wo in den angeführten und andern ähnlichen Fällen die Bedingungen zur Elektricitätserregung vermifst wurden, fehlten sie doch nicht absolut \*). Hängt aber nicht die

\*) So waren z. B. in dem vorher erwähnten Versuche, wo die Somnambüle noch von Kupferscheiben afficirt wurde, die, ohne feuchte Sanddecke, in einem gläsernen Topfe lagen, die einzelnen Scheiben in verschiedenem Grade angelaufen, so dafs sie selbst wohl noch different genug gewesen wären, um in einer galvanischen Kette Action zu geben; auch ist in Hinsicht der Luftisolation zu berücksichtigen, dafs die Versuche im Winter angestellt wurden, so wie ferner bekannt ist, dafs unsere Glasuren

Größe des Wirkungskreises, womit die elektrische Spannung eines entfernten Körpers auf uns einwirkt, die Entfernung, worin sie von uns empfunden wird, eben sowohl von dem Grade unserer Empfindlichkeit, als von dem der Spannung ab? Wie schwach wird nun aber eine Spannung seyn können, wovon selbst aus einiger Entfernung, eine Somnambüle noch afficirt wird, deren Sensibilität für elektrische Eindrücke so erhöht ist, daß (man sehe die oben angeführte Beobachtung) ein mit Siegellack geriebener Büschel Wolle, bey bloßer Annäherung, wie ein Schlag aus einer Leidner Flasche von beträchtlicher Fläche auf sie einwirkt?

Da nun schwache elektrische Spannungen so kräftig in das Leben der Somnambülen eingreifen, wie wird sich dasselbe zu der unmittelbaren Einwir-

nicht selten nur unvollständig verglasen sind u. s. w. So war auch die Oberfläche jener zwölf Pfund Quecksilber, auf welche die Somnambüle den Fuß setzte, schwach verkalkt das unter der Fläche stehende Metall dagegen hellglänzend; der Kohlen waren mehrere, wahrscheinlich mehr oder weniger von einander verschiedene Stücke. Wie nun selbst in verschiedener Härting, Politur der beiden Enden eines und desselben Metallhogens und andern, eben so unbedeutend erscheinenden Differenzen der Grund solcher Elektricitäts-erregung liegen kann, daß ein erregbarer Froschschenkel von der Einwirkung derselben auf ihn afficirt wird, darüber sehe man Volta in Gren's neuem Journal 2. 158. 159. Note. — Uebrigens scheinen auch Metallfühler bey sehr hoher Empfindlichkeit die Einwirkung eines von Isolatoren umgebenen Metalls empfinden zu können. Man vgl. Ritter 2, 2, O, S. 120. Anmerkung zu Vers. 44.

kung stärkerer verhalten? Aus vorhandenen Beobachtungen ist diese Frage nicht zu beantworten. Man hat zwar Somnambülen bey dem Blitzen einer Gewitterwolke am ganzen Körper zittern gesehen \*), aber sie der direkten Einwirkung naher und großer Spannungen, so viel ich weiß, noch niemals ausgesetzt. Die Anstellung eigener Versuche hierüber schien deshalb nicht rathsam, weil zu fürchten war, sie würden der Somnambüle, welcher schon eine schwach wirkende Voltaische Säule von zwanzig gewöhnlichen Plattenpaaren so heftige Schmerzen und Erschütterungen verursachte, daß die Ketten schnell ausgehangen werden mußten, daurenden Nachtheil bringen. Bedarf es indessen noch irgend eines Versuchs, irgend einer neuen Beobachtung, um die Antwort auf jene Frage zu finden? Läßt sich nicht aus dem, was die oben angeführten von der Einwirkung kleinerer Spannungen auf Somnambülen aus sagten, mit vollem Rechte der Schluß ziehen, daß jene fieberhaften Zufälle, der Schmerz, die Angst, die Zuckungen, welche durch schwache Spannungen bey ihnen erregt wurden, bey der Einwirkung größerer noch an Dauer und Heftigkeit zunehmen werden, bis zu den höchsten Graden, mit Gefahr des Lebens selbst, zunehmen werden? Mit der Ursache wird die Wirkung steigen. Weshalb sollte hier irgendwo eine Gränze seyn, wo aus dem, was auf die Somnambülen bey schwacher Action verderblich einwirkt, bey vermehrter etwas Wohlthätiges würde? Nun ist es aber jedem, der sich mit Magnetifi-

\*) Archiv B. 6. S. 273.

ren beschäftigte, bekannt, wie sehr alle bey Somnambulen entstehenden Krämpfe und Schmerzen, ihre äufsere Ursache möge seyn, welche sie wolle, nicht blofs die Ruhe und Klarheit derselben trüben, ihr Wohlbefinden stören, sondern selbst die magnetisirten Personen von der Höhe des Somnambulismus zu seinen tiefsten Graden, ja sogar aus ihm heraus, in einen dumpfen, soporösen, mit allgemeinem Zittern begleiteten Zustand versetzen, und es ist kein Grund vorhanden, um anzunehmen, dafs die Convulsionen, welche die Einwirkungen der Elektricität und der Metalle bey Somnambulen hervorrufen, nicht dieselbe, den Somnambulismus beschränkende, Wirkung haben sollten. Ja, einzelne Beobachtungen sprechen bestimmt für den nachtheiligen Einflufs der Elektricität beym Magnetisiren. Wenn man eine Somnambule vor Eintritt der Krise der Einwirkung einer einfachen galvanischen Kette aussetzte, so konnte, wenn gleich schon Vorboten des Somnambulismus, und grofse Neigung zum magnetischen Schlaf da waren, ja selbst, wenn man das Einschlafen durch Magnetisiren zu befördern suchte, die Krise doch nie eher erfolgen, als nach Entfernung der Metalle \*). Es giebt andere Beobachtungen, die, wenn gleich in anderer Absicht angestellt, dasselbe beweisen \*\*). Die vorher aufgeworfene Frage ist

\*) Archiv B. 6. S. 249.

\*\*) Es verdient hier einer in der Salzburger medic. Zeitung erzählten Krankengeschichte gedacht zu werden, die im sechsten Bande dieses Archivs S. 256. als ein Beyspiel angeführt wird, dafs durch Galvanisiren der Somnambulis-

also füglich dahin zu beantworten, daß die Einwirkungen gröfserer elektrischer Spannungen dem Somnambulismus durchaus nachtheilig find, so wie ihn geringere schon trüben, daß sie auf sein Entstehen, wie auf seine Ausbildung den ungünstigsten Einfluß äufsern. Auf gleiche Weise verhalten sich Metalle zu Somnambülen, und schwerlich möchten sie unter irgend einer Bedingung, ohne von einem, ihnen Kraft verleihenden, Lebenden unterstützt zu seyn, magnetische Zustände hervorzurufen, das Vermögen haben. Zwar wird von Campetti erzählt \*), er habe, als man ihn magnetisirte, die Empfindung gehabt, als sey er über Metallen; doch kann der

mus hervorgerufen worden sey. Wahrscheinlich beweiset indessen jene Geschichte gerade das Gegentheil: die Unterdrückung des Somnambulismus durch das Galvanisiren, als elektrische Einwirkung. Die Kranke war ja schon Somnambüle, ehe an das Galvanisiren derselben nur einmal gedacht wurde. Die somnambulistische Krise erfolgte bey derselben nicht, wenn die einwirkende Säule aus mehr als fünf und zwanzig Lagen bestand und die Beobachter bemerken selbst, daß die Krise desto schneller eintrat, je schwächer die Säule war. Bey einer Einwirkung von sechs und zwanzig Platten wurde der eingetretene Somnambulismus unterbrochen. Wenn die operirenden Aerzte das Galvanisiren mit organischen Berührungen verbanden, wenn sie z. B. die Elektricität, statt durch die Dräthe, durch ihre die reizbare Nervenkrankte berührenden Finger in das Ohr derselben leiteten, so bekam diese Vorrichtung weit besser, als jene. Dies führt auf die Frage: wie viel Antheil mag der Magnetismus an manchen galvanischen Curen haben? -

\*) Ritter a. a. O. S. 12.



Grund hievon auch der seyn, daß Campetti's Sensibilität durch die magnetische Manipulation so sehr erhöht wurde, daß er nun auch die schwachen elektrischen Einwirkungen seiner Umgebungen, die ihn vorher nicht afficirten, zu empfinden anfang, wo ihm denn natürlich werden mußte, als sey er über Metallen.

Wirkt nun aber, allem Bisherigen zufolge, die Elektrizität zerstörend auf den Somnambulismus, so sehen wir noch auf einem andern Wege das Resultat der vorigen Untersuchung: Magnetisiren ist kein Elektrisiren, bestätigt. Wen also jene Empfindlichkeit der Somnambulen für elektrische Eindrücke zu der Meinung veranlasset hätte, der Magnetiseur wirke doch vielleicht auf die magnetisirte Person durch eine Spannung ein, die, sey sie gleich so schwach, daß unsere Elektrizitätsfinder sie nicht zu entdecken vermöchten, doch wohl die empfindlichere Magnetisirte afficiren könnte, den muß doch die genauere Kenntniß des Verhältnisses, worin Elektrizität zum Somnambulismus wirklich steht, vom Grunde seiner Meinung überzeugen.

Daß nun aber die Sensibilität der Somnambulen nicht etwa für Einwirkungen jeder Art, sondern vorzugsweise für elektrische erhöht sey, ergiebt sich, wenn man das Verhalten derselben zu andern Einflüssen, besonders der Wärme und Kälte untersucht. Ich habe nie bemerkt, daß die von mir beobachtete Somnambule, wenn das Zimmer, worin sie sich befand, während der Krise sehr stark geheizt, oder wenn es in demselben wegen unterbliebener Heizung

empfindlich kalt war, eine besondere Empfindlichkeit für Wärme und selbst für wirkliche Hitze oder für Kälte gezeigt und etwa, was sie bey Metalleinwirkungen so leicht that, Klage darüber geführt hätte. In den Schriften über thierischen Magnetismus finde ich keine Beobachtungen, die diesen Bemerkungen widersprächen. Die Empfindlichkeit der Somnambülen für Temperatureinwirkungen scheint demnach von der anderer Menschen um nichts verschieden zu seyn.

Steht indessen die bekannte Empfindlichkeit der Somnambülen für die Einwirkungen des Magnets nicht jener Behauptung, sie seyen nur vorzugsweise für elektrische sensibel, entgegen? Es scheint nicht. Mehrere Beobachter haben der eigenthümlichen Kraft des Magnets mit Unrecht einen Einfluß auf Somnambülen zugeschrieben, den wohl nur das Metall ausübte, woraus derselbe bestand oder womit er bewaffnet war. Ich wenigstens habe nicht bemerkt, daß ein ziemlich kräftiger Hufeisenmagnet anders auf die Somnambüle einwirkte, als ein Stück nicht-magnetisches Metall von gleicher Größe, auf gleiche Weise mit ihr in Berührung gebracht. Eben deshalb mag, wie schon von andern erwähnt worden ist, der Gebrauch des Magnets, dessen man sich in früherer Zeit zum Magnetisiren bediente, den magnetisirten Personen mehr schädlich als nützlich gewesen seyn und die Neueren scheinen dieselben Erscheinungen ohne Metall oder Magnet weit eher hervorzurufen. Der Magnet wird indessen in der Hand des Magnetiseurs minder nachtheilig wirken, indem

hier, so wie in andern Fällen, wo man sich desselben bey verschiedenen Kranken bediente, der schädliche Einfluß des Metalls durch den wohlthätigen des Magnetiseurs ganz oder zum Theil wieder aufgehoben wird. Metall und Magnet wirken dann mehr als Leiter der organischen Kraft, als durch ihre eigenthümliche, wie denn auch schon Gmelin vermuthete, daß der Magnet in einem von Heineken's Versuchen auf diese Weise thätig gewesen sey. Wirklich sah ich das Experiment, wo die von einem Pol des Magnets in Erstarrung gebrachte Hand dem andern in allen Richtungen folgt, auch dann gelingen, wenn die bloße Hand des Magnetiseurs, ohne Magnet, sie unternahm. Der Arm der Somnambule wurde kataleptisch, wenn der Magnetiseur mit der scharfen Seite der Hand an ihn hinabfuhr und er folgte alsdann den, zuvor durch Anhauchen erwärmten, Fingern des Magnetiseurs.

Nur für Lichteinwirkungen schien die Somnambule in einem ähnlichen Grade sensibel zu seyn, wie für elektrische, obgleich die Sensationen, welche Licht und Elektricität bey ihr erregten, verschieden waren. Das gewöhnliche Tageslicht afficirte sie freilich auf keine besondere Weise, auch klagte sie nicht, wenn auf einmal Sonnenschein in das Zimmer fiel, worin magnetisirt wurde. Hatte sie aber eine Zeitlang in der Dämmerung gegessen und wurde nun Licht gebracht, so erregte es ihr Angst, Schmerz in der kranken Brust, erschwerte ihr das Athemholen. Einmal klagte sie über eine Art von Rausch (Tausel, wie sie es nannte), den ihr das

nahe und hell brennende Licht verursache, welche Empfindungen indeffen sämmtlich mit Entfernung ihrer äussern Veranlassung sogleich aufhörten. So scheint sich also das Besondere des Lichts und der Elektrizität, so wie das Gemeinschaftliche beider auch in dem Verhältniß derselben zu Somnambülen auszudrücken.

In sofern nun die erhöhte Empfindlichkeit der Somnambülen für Lichteinwirkungen vielleicht den innern Grund enthält, daß sie sehen, was andern verborgen bleibt, ist hier noch einmal an jenes von Somnambülen bemerkte Leuchten zu erinnern, welches man mit Unrecht eine Täuschung nennen dürfte, da die Erscheinung desselben an äussere Bedingungen gebunden zu seyn schien. Bekanntlich ward dasselbe auch schon von andern Somnambülen gesehen \*); die von mir beobachtete, ohne von jenen das mindeste zu wissen, nahm es unter folgenden Umständen wahr.

Am Magnetiseur, wie schon oben erwähnt worden, erschien es ihr vorzüglich. Seinen Hauch sah sie feurig; wo er sich selbst mit den Händen berührte, bemerkte sie ein leuchtendes Ausströmen, das desto lebhafter war, je näher die Berührung der Hautoberfläche. Bey dem Gegeneinanderüberhalten der Fingerspitzen strömte das meiste Feuer aus den zuerst genäherten. Uebrigens zeigte sich auch eine Lichtentwicklung an den Fingern der Somnambüle,

wenn

\*) Man sehe Tardi's Tagebuch bey Nordhoff a. a. O. und dieses Archiv B. 6. S. 269, 270.

wenn sie denen des Magnetiseurs gegenüber waren; nur erschien ihr das aus jenen kommende Feuer dunkler, schwächer, das des Magnetiseurs heller. Wenn der Magnetiseur auf irgend eine Gegend ihres Körpers seine Hand legte, so sah sie die daselbst liegenden inneren Theile erhellt; indessen erschien ihr auch nach bloßem Magnetisiren in sehr vollkommenen Krisen, ohne Berührung des Magnetiseurs, das Innere ihres Körpers, besonders die dadurch aufgefundenen Nerven erleuchtet. — Als ihr am Morgen eine Ader geöffnet worden war, wurde ihr nachmittags das aufbewahrte Blut gezeigt; es leuchtete nicht. Von andern Personen, als dem Magnetiseur gingen keine Lichterscheinungen aus. Das noch zuckende Herz eines geöffneten Frosches nannte sie hingegen leuchtend. Eben so das Rückenmark eines getödteten Ochsen, selbst einige Stunden nach dem Tode des Thieres; dabey zeigte die Markfläche nach ihrer Angabe die Erscheinung lebhafter, als die äußere Fläche der weichen Haut. — So wie, den oben erzählten Versuchen zufolge, das Leuchten des Magnetiseurs durch Metalldräthe fortgeleitet werden konnte, wo es sich dann an dem äußern Ende dieser zeigte, so gelang es auch, dasselbe mehreren andern Körpern mitzutheilen. Eine vom Magnetiseur geriebene Glasplatte erschien der Sonnambüle leuchtend, und sie brannte die berührten Hautstellen. Wenn die Glasplatte, entfernt von der Sonnambüle, von mehreren Personen, unter denen der Magnetiseur, gerieben wurde, so fand die Kranke jedesmal

durch das Leuchten der Platte den Fall heraus, wo der Magnetiseur sie berührt hatte. Schlug dieser zwey Metallscheiben an einander, so sah die Somnambüle sie Funken sprühen. Zink und Bléy gaben die meisten und grössten, wenigere Zink und Kupfer, die wenigsten Bley und Kupfer. Rührte der Magnetiseur mit einem Finger Wasser um, so sah die Kranke in der Krise dasselbe glühen.

Bis hierher scheint der Ursprung des Phänomens bloß an das Organische, und besonders an den Magnetiseur geknüpft. Allein es gab auch Zustände unorganischer Körper, worin diese der Somnambüle leuchtend erschienen. Als ihr zufällig ein Stück Phosphor genähert wurde, welches, mit weißem Oxyd bedeckt, für niemand anders leuchtend aus sah, nannte sie es so. Es ward ihr nun gemeines Brunnenwasser und anderes, worin zuvor Phosphor aufbewahrt worden war, gezeigt, und sie unterschied das letztere richtig durch seinen Glanz vom ersteren. Am deutlichsten sah sie die Lichtentwicklung, wenn das Phosphorwasser geschüttelt wurde. Dies veranlaßte zu weitem Versuchen. Geriebener Schwefel, ferner Kupfer, während es mit einer Stahlfeile gerieben wurde, erschienen der Somnambüle lichtentwickelnd. Als auf Kochsalz Schwefelsäure gegossen wurde, sah sie den aufsteigenden salzsauren Nebel mit blauem Feuer leuchten, und wunderte sich, daß nicht jeder andere dasselbe sah. Da auch Zink in verdünnter Schwefelsäure viel Licht entwickelte, so wurden folgende Versuche angestellt, um aufzufuchen, ob nicht vielleicht der chemische

Proceß die Bedingung des Leuchtens unorganischer Körper sey. Zwey Gläser, *a* mit einer Auflösung von schwefelsaurem Natron, und *b* mit verdünnter Schwefelsäure, erschienen der Somnambule nicht leuchtend, als sie ihr gezeigt wurden. Nun wurde zu *a* verdünnte Schwefelsäure, zu *b* flüssiges Ammonium gegossen. *a* blieb ohne Lichterscheinung, *b* leuchtete hell und stark. In einem zweyten Versuche wurde nicht leuchtender Weingeist auf gepulvertes Harz gegossen. Die Somnambule sah ein schwaches Leuchten, welches, während die Mischung erwärmt wurde, fort dauerte, dann (nach beendigter Auflösung) aufhörte. Als nun Wasser zu der Auflösung gegossen wurde, erschien die Lichtentwicklung von neuem, und stärker als vorher, auch dauerte sie jetzt weit länger, indem sie noch nach fünf und zwanzig Minuten vorhanden war, was mit dem langsamen Niedersinken des in der trüben Mischung schwebenden Harzes in Verbindung zu stehen schien. Auf eine gleiche Weise kam das Leuchten überall wieder, wo chemische Verbindungen und Trennungen vorgingen. Dennoch war dasselbe doch auch nicht bestimmt an diese gebunden. Denn auch concentrirte Säuren in verschlossenen Gefäßen zeigten die Erscheinung, besonders käufliche Schwefelsäure; auch ein Glas mit sauerkleeßauerm Kali erschien leuchtend; indeß nahm die Lichtentwicklung auch hier bedeutend zu, als bey dem Oeffnen des lange verschlossen gewesenen Gefäßes die Luft mit Geräusch hincintrat. — Zwischen dem von organi-

schen und dem von unorganischen Körpern ausgehenden Leuchten, gab die Somnambüle übrigens den Unterschied an, jenes sey blauer, dieses heller und gelber. — Man sieht, dafs hier für den künftigen Oedip Räthsel zu lösen sind. Vielleicht wird die Aufgabe jedem minder schwierig, wenn wir erst, nach Lichtenberg's Wunsche, die Hauptversuche aller Kapitel der Physik und Chemie im Dunkeln durchgemacht haben, und man zugleich nicht übersieht, dafs es nicht allein die Aussenwelt ist, welche die Empfindung des Lichts in unserm Organe, nach den verschiedenen Zuständen desselben bald leichter, bald schwieriger, hervorruft.

Schon vorher bey Vergleichung der Somnambülen mit Metallfühlern, ergab sich, dafs der Somnambulismus nicht der einzige Zustand des menschlichen Körpers sey, dem eine erhöhte Empfindlichkeit für elektrische Einwirkungen eigen ist; aber auch noch anderswo scheint diese specifische Sensibilität vorhanden zu seyn, und die obige Vermuthung, sie könne in Krankheit übergehen, dort erfüllt zu werden. Bey Individuen, wie Campetti, ist sie zwar noch nicht in dem Grade vorhanden, obschon von eben diesem manches erzählt wird, was andeutet, dafs er wenigstens eine, für einen männlichen Körper, sehr zarte Organisation besitzt \*). Metallfühler und solche Personen, die sich zu Somnambülen eignen, haben demnach eine leise Receptivität gemein, und so wie die Somnambüle schon Metallfühlerin ist, so werden metallfühlende Individuen leicht

\*) Ritter 2, 2, O, S. 21. 57. 66. 68. 91.



Somnambülen werden können, wie denn auch Campetti für magnetische Manipulationen vorzüglich sensibel seyn soll \*).

Dafs schon bey Somnambülen die Empfindlichkeit für elektrische Einwirkungen nicht selten als krankhaft erscheine, zeigen die oben angeführten Beobachtungen. Denn wo Spannungen, die andere Menschen kaum afficiren, Convulsionen hervorrufen, da liegt die Receptivität schon aufser den Gränzen der Gesundheit. Nicht minder dürfte die specifische Sensibilitäts-erhöhung in einem ähnlichen Grade bey Epileptischen vorhanden seyn. Man hat bey Fallsüchtigen, besonders vor und nach dem Anfalle dieselbe eigenthümliche Einwirkung der Metalle, dieselbe Unterscheidung des Kupfers und Goldes, wie bey magnetisirten Personen, bemerkt \*\*). Beobachtungen einer grossen Empfindlichkeit für Metall und Elektricität bey Fallsüchtigen, findet man an mehreren Orten \*\*\*), und es dürfte nicht ohne man- che Ausbeute seyn, wenn man das Verhältnifs der Elektricität zur Epilepsie in dieser und anderer Beziehung, einmal genauer untersuchte. Indem ich meinen Beytrag hiezu in einem besonderen Aufsatz

\*) Ritter 2. 2. O. S. 12.

\*\*) Nordhoff S. 167.

\*\*\*) Dieses Archiv B. 6. S. 265. Ein anderer interessanter Fall von einer epileptischen Person, welche bey einem Gewitter mehr als sonst an ihrem Uebel litt und die, als man sie elektrisirte, einen heftigen Anfall bekam, erzählt Priestley in seiner Geschichte der Elektricität, Berlin 1772. S. 265.

zu geben denke, führe ich als Beyſpiel, wie die Empfindlichkeit für elektriſche Einwirkungen bis aufs höchſte geſteigert werden könne, eine Krankheit an, welche hier beſonders dadurch merkwürdig iſt, daß ihr Hauptſymptom in jener Empfindlichkeit gegründet zu ſeyn ſcheint. Dieſe Krankheit iſt die Waſſerſcheu, die vielleicht eben ſo paſſend Elektricitätsſcheu hieße \*). Wenigſtens zeigen die von derſelben Befallenen nicht bloß Widerwillen gegen Waſſer und wäſrige Flüſſigkeiten und bekommen nicht allein von der Berührung dieſer Krämpfe, ſondern verſchiedene andere Dinge, Metalle, Spiegel u. ſ. w. wirken auf gleiche Weiſe auf ſie ein. Um dieſes letztere zu erklären, hat man geſagt, mit Hydrophobie ſey auch Lichtſcheu verbunden, was denn auch allerdings gegründet zu ſeyn ſcheint. Allein wenn die Kranken von geringen Bewegungen der ſie umgebenden Luft aufs empfindlichſte erregt werden, wenn die Convulſionen bey ihnen ſchon entſtehen, wenn das ihnen genäherte Waſſer von ihnen nicht geſehen wird und ſelbſt, wenn die Augen des Kranken feſt verſchloſſen ſind \*\*), ſo kann es hier nicht der Glanz des Waſſers und dort nicht die Berührung der Luft ſeyn, was den Kranken ſo außerordentlich zuwider iſt, ſondern das, was jene ſo nachtheilig afficirt, iſt ſehr wahrſcheinlich die elektriſche Spannung, womit jene Körper einwirken. Für dieſe Anſicht der Hy-

\*) Man vergleiche, was ſchon Ritter a. a. O. S. 11. über dieſe Krankheit andeutete.

\*\*) Huſeland's Journal der Heilkunde, 16, 4. 100.

drophobie als erhöhter Empfindlichkeit für elektrische Einwirkungen scheint mehreres zu sprechen. Dahin gehört: daß feste Speisen, als minder vollkommene Elektrizitätserreger, bey den Kranken nicht so leicht Krämpfe hervorrufen, als flüssige und bewegte, daß die ersten Zuckungen bey ihnen gewöhnlich dann entstehen, wenn sie trinken wollen, wenn also die Flüssigkeit ihren Körper wirklich berührt, und nur erst späterhin aus Furcht auch bey dem Anblick des entfernten Wassers, und manche andere Erscheinungen \*). Auch die von andern bemerkte Verwandtschaft zwischen Hydrophobie und Hysterie, mit welcher wieder der Somnambulismus so manches gemein hat, ist jener Ansicht günstig.

In Beziehung auf die hier aufgestellte Vermuthung müßte es interessant seyn, zu wissen, wie sich hydrophobische Kranke verhalten, wenn man sie geradezu der Wirkung einer Leidner Flasche oder

\*) Welchen Antheil in dem einzelnen Falle bald das Licht, bald die Elektrizität an den erregten Zufällen habe, läßt sich wohl eben so schwer bestimmen, als wo die Gränze sey, welche Lichteinwirkungen und elektrische scheidet. — Auf eine auffallende Weise an die von der oben erwähnten Somnambule gesehenen Lichterscheinungen erinnernd sind ein Paar Beobachtungen, welche Portal (observations sur la rage, Yverdon 1779.) und Römer (Sammlung medicin. Abhand., Zürich 1805.) erzählen. Jener bemerkt, daß wasserscheue Personen im Finstern Funken sehen und Römer sah in Wien vier an der Mundwuth Leidende, denen allen das in einem Glase enthaltene Wasser mit einer blauen, ihnen Abscheu verursachenden Flamme erschien.

Voltaischen Säule aussetzt. Es ist nun ein die vorliegende Untersuchung begünstigender Umstand, daß das letzte schon irgendwo beobachtet worden ist. Um den Versuch zu machen, ob ein an vollkommener Wuth leidender Mann nicht durch den Galvanismus geheilt werden könne, liefs Roffi \*) einen Voltaischen Apparat von fünfzig Plattenpaaren, der in einem Nebenzimmer stand, so daß der Kranke die Metallscheiben und die übrige Vorrichtung nicht sehen konnte, auf denselben so einwirken, daß der ganze Körper in die Kette genommen wurde. Die elektrische Action griff den Kranken so heftig an, daß er in Ohnmacht fiel, welcher Erfolg wohl schwerlich schon anderswo unter gleichen äußern Bedingungen bey galvanischen Einwirkungen auf den menschlichen Körper eingetreten seyn mag. Auch als der Kranke auf der Erde lag, wurde mit dem Galvanisiren fortgefahren. Es brach nun bey jenem ein allgemeiner Schweiß aus, dann erholte er sich und war — geheilt. Das letzte wird auffallen, aber man wird es doch nicht als einen Beweis gegen die obige Annahme, für die es ja gerade spricht, anführen wollen? Wie würde es einer lichtscheuen Retina ergehen, die man plötzlich einer Flamme entgegen hielte? Wäre die Einwirkung kräftig genug, so würde sie gewiß gelähmt, das Auge blind werden. Ganz dasselbe erfolgte nun in Hinsicht der Elektrizitätscheu des von Roffi behandelten Kranken; die Empfindlichkeit für elektrische Ein-

\*) Aldini Versuch über den Galvanismus, Leipzig 1804. 1. 157. und Hufeland's Journal a. a. O. S. 159.

wirkungen, welche bey ihm bis zur Krankheit erhöht war, wurde durch das Galvanisiren gelähmt, vernichtet; nur entstand hier durch die Lähmung des Gemeingefühls für Eine Art von Einwirkung nicht wieder eine neue Krankheit, wie dort durch Blendung der Netzhaut. Was Roffi durch die Einwirkung einer Voltaischen Säule that, liefs schon Celsus auf einem andern Wege thun, und der römische Arzt würde seine Untertauchmethode nicht so bestimmt empfohlen haben, wenn sie nicht zu seiner Zeit mit Erfolg angewendet worden wäre \*).

Hydrophobische, epileptische Kranke, Somnambülen und Metallfühler bilden dem Vorigen zufolge, in ihrem Verhalten zu einwirkender Elektricität eine Reihe; den Metallfühlern scheinen sich diejenigen Personen anzuschliessen, welche von der Elektricität eines Gewitters, einer Voltaischen Säule u. s. w. empfindlicher als andere afficirt wer-

\*) Aus dem Wasser wird der Kranke, nach Celsus Vorschritt, in warmes Oel gebracht, so dafs also, wenn es erlaubt ist, die Verfahrungsweise des alten Römers auf moderne Weise zu deuten, der Berührung mit einem feuchten, bewegten Leiter die Umgebung von einem ruhigen Nichtleiter deshalb folgt, damit die eben erschöpfte Sensibilität nicht gleich nach der Erschöpfung durch neue Reizung wieder aufgeregt werde. — Allerdings mufs man bey solchen Lähmungskuren das Leben erst aufs Spiel setzen, um es zu gewinnen, wie es denn auch bekannt ist, dafs bey einem neueren, in Paris angestellten, Versuche wo man einen Wassertischen nach römischer Art untertauchte, der Kranke todt herausgezogen wurde.

den. Wahrscheinlich gehören in jene Reihe noch andere Zustände des thierischen Körpers, indessen, möchten die elektrischen Fische, hat man sie gleich den Metallführern gleich gestellt, nicht hieher zu rechnen seyn. Bey ihnen ist ein Maximum von elektrischer Productivität, in den Zuständen jener Reihe hingegen ein Maximum von Receptivität für elektrische Einwirkung vorhanden. Beides kann in einem und demselben Organismus schwerlich neben einander bestehen, da die Empfänglichkeit eines elektrisch productiven Thieres für elektrische Einwirkungen durch den beständigen Einfluß der selbsterzeugten Elektricität, wenn sie nicht schon ursprünglich gering ist, abgestumpft werden muß, oder das Thier müßte denn in beständigen Krämpfen liegen. Vergleicht man die über die elektrischen Fische vorhandenen Beobachtungen, so sieht man auch in ihnen deutlich, wie elektrische Productivität und Receptivität sich einander gegenseitig ausschließen. v. Humboldt sah den minder elektrisch productiven Zitterrochen die Brustflossen convulsivisch bewegen, wenn dieser seinen Schlag gab, wenn also Elektricität in ihm frey ward, dahingegen der weit productivere Zitteraal die furchtbarsten Erschütterungen ertheilte, ohne die mindeste Bewegung mit dem Kopfe, mit den Augen oder Flossen zu machen \*). Auch dasjenige, was Fahlberg \*\*) an einem Gymnotus, dessen Receptivität durch eine Reise von Surinam nach Schweden gewiß schon beträchtlich

\*) Gilbert's Annalen, 22, 5.

\*\*) Ebendaf, 14, 419.

erhöht war, als er ihn den Einwirkungen einer Elektrisirungsmaschine aussetzte, bemerkte, scheint die geringe Empfindlichkeit des Zitterraals zu beweisen. Auf eine gleiche Weise werden Menschen, die eine rege Wärmequelle in sich haben, nicht so leicht von äußern Temperaturveränderungen afficirt, als schwächliche, bey denen der Proceß der Wärmeerzeugung träger von Statten geht.

Den für elektrische Einwirkungen sehr empfindlichen Menschen würden solche entgegengesetzt seyn, denen (ob mit hervortretender Productivität?) alles Gefühl für elektrische Eindrücke fehlt. Fälle von solchen Anästhesien sind wirklich schon beobachtet. Clos \*) erzählt von einer übrigens gefundenen Dame, welche die heftigsten elektrischen Explosionen fortleitete, ohne sie selbst zu fühlen. Eine Schwester dieser Dame war fast in demselben Falle. Clos bemerkte, daß jene Dame, nachdem sie mehrmals von Nervenübeln befallen worden, für elektrische Einwirkungen empfindlich ward, wo also bey ihr dasselbe vorging, was die Epilepsie bey ihren Kranken bewirkt. Flagg \*\*) sah, daß Personen, welche die Auszehrung hatten, einen Zitteraal, der sehr heftige Schläge gab, ohne die mindeste Empfindung davon zu haben, angreifen konnten. Ist die Beobachtung glaubwürdig, so erscheinen Somnambulen und phthisische Menschen, welche schon in anderer Beziehung einander entgegen stehen, durch

\*) Gilbert's Annalen, 14, 423.

\*\*) Magazin für das Neueste aus der Physik, Gotha, 5, 3,

---

dieselbe in einem neuen Gegensatze. So wie bey beiden die Richtung des Lebens verschieden ist, indem die Somnambule mehr ein in sich zurückgezogenes, der Schwindfüchtige mehr ein äusseres, der Sinnenwelt zugekehrtes führt, weshalb denn auch wohl jene in einem gewissen Grade das Vermögen besitzt, künftige körperliche Zustände im Voraus zu empfinden, und den Verlauf einer Krankheit oft auf lange Zeit vorauszubestimmen, da hingegen Phthici selten an die nahe Stunde ihres Todes glauben wollen, so wären sie nun auch in ihrem Verhältniß zur einwirkenden Aussenwelt, wenigstens in dem bedeutenden zu elektrischen Einwirkungen, verschieden. Leicht anzustellende Versuche werden bey nächster Gelegenheit zeigen, ob die obige Beobachtung auch von der Einwirkung der elektrischen Säule, und zwar bey allen Schwindfüchtigen gelte oder nicht.

---



## Autenrieth und Kerner Beobachtungen über die Function einzelner Theile des Gehörs.

Was ich bey einer andern unter meinem Vorsitz vertheidigten Inauguraldissertation im zweyten Hefte des achten Bandes dieses Archivs bemerkte, gilt auch in Absicht auf den Antheil des Hrn. Dr. Kerner an dieser im Dec. 1808 erschienenen. Herr Dr. Kerner, dessen musikalischem Ohr ich weit mehr, als meinem völlig ungeübten, trauen konnte, stellte die Tonversuche mit den in der Dissertation angeführten lebenden Thieren allein an; die anatomischen Untersuchungen dazu unternahm ich vorzüglich, die Abhandlung selbst arbeiteten wir gemeinschaftlich aus. Ich bin nie Präses bey einer Disputation, welche nicht wenigstens auf einige Erweiterung der Wissenschaft hinweist, und halte die Ausarbeitung derselben am liebsten für die letzte Universitätschule, in der sich der junge Mann im Beobachten und im Bearbeiten eigener Beobachtungen üben kann, nicht für eine Gelegenheit, *Olera recognosci decies cocta*. Kann ich durch meine mehrere Erfahrung im Anstellen von Versuchen und Beobachten dem jungen Arzt helfen, oder beytragen, daß die Arbeit besser sich an das bishe-

rige Wissen anschliesst; so halte ich es für meine Schuldigkeit, damit keine Gelegenheit, unsere Wissenschaft, sey es auch nur um den kleinsten Schritt, zu befördern, ungenützt bey dem unermesslichen Felde, was noch in ihr zu bearbeiten ist, vorübergehe. Bey dieser Disputation hatte ich aber noch einen andern Zweck. Wie viele Menschen sind nicht unglücklich wegen Mangel an Gehör, oder wegen Schwäche desselbigen; wie wenig hat man nur noch versucht, in diese unbekannte Region auch nur mit einiger Geistesenergie einzudringen; es giebt der Augenärzte eine mehr als hinreichende Menge, aber es giebt keine Ohrenärzte! Für dieses Feld, vielleicht in Verbindung mit der schon viel weiter gediehenen Kunst, Taubstumme zu unterrichten, einen jungen Mann von so vorzüglichem persönlichen Charakter, wie Hr. Dr. Kerner (von Ludwigsburg gebürtig) ist, zu gewinnen, müßte doppelter Gewinn seyn, da selbst noch die Physiologie des Gehörsinnes so wenig bisher vorgerückt ist; diese aber muß die Bahn für eine vernünftige Pathologie und eine hülfreiche Therapie brechen; und ich hoffe, diese letztere wird viel erwarten dürfen von jenem jungen Arzte, der sich ihr vorzüglich widmen wird, und bereits widmet.

Was von den Eigenschaften des Schalls meßbar ist, nemlich die Höhe oder Tiefe des Tons, die Stärke oder Schwäche desselben, die durch die Entfernung, in welcher er noch hörbar ist, sich bestimmen läßt; die Gesetze endlich der Richtung, in der, und der Geschwindigkeit, mit welcher die Schallstrahlen

sich bewegen, sind genau genug bekannt. Anders aber verhält es sich mit den nicht meßbaren Eigenschaften des Schalls, namentlich mit dem eigenthümlichen Klang oder Laut (was die Franzosen *timbre* nennen) jedes einzelnen schallenden Körpers. Jeder fühlt, daß, wenn zwey Instrumente, deren eines, z. B. mit Darmsaiten, das andere mit Drath bezogen ist, auf eine gleiche Höhe des Tons gestimmt sind, und so angeschlagen werden, daß beide in gleichweiter Entfernung noch gehört werden, doch noch für das Ohr eine bemerkliche Verschiedenheit in dem Schall stattfindet, welchen beide von sich geben. Es ist das, was zu den unvollständigen Bezeichnungen: Harfenton, Klavierton u. s. w. nöthigt. Chladni (in seiner *Acustik*) glaubt, diese Eigenschaft des Schalls, welche er mit dem Wort Klang ausdrückt, entstehe durch die Beymischung von zinnigem Geräusch zu dem reinen Ton, den sonst das Instrument geben würde, und an einer andern Stelle vermuthet er, ungleichförmige Schwingungen einzelner kleinster Theile des schallenden Körpers mischen ein solches Geräusch dem reinen Ton bey. Cuvier (in seinen berühmten *Leçons d'Anatomie comparée*) glaubt im Gegentheile, der Grund des verschiedenen Klanges (*timbre*) sey noch ganz unbekannt; und hält sogar davon noch die Eigenschaft des Schalls verschieden, wodurch die Selbstlauter bey'm Sprechen ausgedrückt werden; und sogar noch von beiden für verschieden diejenige, wodurch Mitlauter gebildet werden. Allein die Vollkommenheit, zu welcher man schon Sprachmaschi-

nen gebracht hat, dürfte es wahrscheinlich machen, daß der menschliche Kehlkopf keine besondere Qualität des Schalls hervorbringe, und daß alle nicht meßbare Eigenschaften desselbigen (die einigermaßen der Verschiedenheit der Farben gleichen) unter einer generischen Bezeichnung des Klanges begriffen werden können. Besteht der Schall in Schwingungen, welche die Luft, wie jede andere geeignete Materie in ihren kleinsten Theilen erleiden kann; so könnte man sich die Verschiedenheit des Klanges erklären; entweder wenn man annehmen würde, die Schwingungen seyen nicht einfach, sondern jede bestehe aus kleinern, die in verschiedenem Verhältniß erst eine größere zusammensetzten; oder aber ein jeder kleinster hin und her schwingender Theil bewege sich zu gleicher Zeit entweder um seine Axe, oder aber er thue dieses während seiner Pendelartigen Schwingung nicht. Auch sieht man wirklich, wenn man nach Chladnis Methode Sandkörner, welche auf eine Glasplatte gestreut sind, durch aus dieser hervorgelockte Töne, in regelmässige Figuren zusammen häufen läßt, sie sich wirklich zu gleicher Zeit um ihre Axe drehen, und gleichsam waltend tanzen. Will man freilich ein eigenes Schallfluidum annehmen, so kann man bequemer den verschiedenen Klang verschiedener Körper durch einzelne Bestandtheile eines solchen Schallmediums, wie nach Newtons Ansicht das Licht sieben Prismafarben enthält, erklären. Allein da der Schall, nicht wie die übrigen Imponderabilien, (Magnetismus, Licht,

Licht, Elektricität, selbst, wenn gleich langsam, nach Pictet's Versuchen die Wärme) sich im luftleeren Raum ausbreitet, da das Daseyn einer Schallmaterie mit dem Daseyn von ponderabler Materie in eins zusammenfallen würde, jene ohne diese nirgends sich zeigt, und da Fortpflanzung, Zurückwerfung des Schalls u. s. f. völlig identische Gesetze mit fortgepflanztem, zurückgeworfenem Stofs bewegter ponderabler Körper hat, so ist man um so weniger berechtigt, eine eigene Schallmaterie willkürlich anzunehmen, als das wenige, was man etwa aus der Verschiedenheit der Fortpflanzung des Schalls bey verschiedenen ponderablen Körpern für sie anführen könnte, schon dadurch erklärlich wird, dafs erstens um den Stofs in einer Körperreihe fortzupflanzen, diese Körper nicht nöthig haben, elastisch-zusammendrückbar zu seyn, und zweytens, dafs eine Ausdehnung in einen gröfsern Raum mit darauf folgender Zusammenziehung wieder in einen kleinern, wie sie zu Schall erzeugenden Schwingungen nothwendig erscheint, bey jedem auch nicht elastischen Körper schon bey Temperaturveränderungen Statt habe; am Ende auch die Schall erstickenden Körper die nemlichen sind, welche die Fortpflanzung eines mechanischen Stosses ersticken.

Eine Erklärung des Gehörsinnes mufs also darauf ausgehen, zu zeigen, wie der verschiedene Bau der einzelnen Theile des Ohrs, den verschiedenen Eigenschaften derjenigen Bewegungen der Körper, wodurch ein Schall entsteht, nicht aber den

verschiedenen Eigenschaften eines willkürlich angenommenen Schallfluidums, so entspreche, daß jede Eigenschaft dieser zusammengesetzten Bewegung einzeln wahrgenommen werden könne. Bleibt man bey dem oben angegebenen Beyspiel stehen, daß die schallenden Theilchen eines Körpers eine Bewegung vornehmen, wodurch sie nicht bloß vor und rückwärts schwingen, sondern zugleich mehr oder minder um ihre Axe sich drehen, oder wenigstens solche Bewegungen den Theilen der Luft mittheilen und dadurch den Schall fortpflanzen; so würden schon zwey diese bewegte Luft auffangende Platten verschiedentlich von solchen Bewegungen afficirt werden, wenn beide nur in ihren Flächen, aber nicht in der Richtung von einem Rand oder der einen Kante zur andern gebogen werden könnten, und nun die eine der vorwärts gehenden Bewegung eines zugleich um seine Axe rotirenden Theils ihre Fläche, die andere aber einem ähnlichen bewegten Theile nur ihren Rand darböthe. Die erste würde durch ihre Einwärtsbeugung bloß den vorwärtsgehenden Stofs des bewegten Theils, aber nicht die Rotation desselben um seine Axe anzeigen; die zweyte aber bloß durch diese Rotation können auf die eine oder andere Seite gebogen, aber nicht von dem vorwärtsgehenden Stofs des Theils bewegt werden. Nun zeigt auch wirklich die Structur des innern Gehörs eine große Mannichfaltigkeit von Theilen, welche zur Aufnahme der Schallstrahlen bestimmt sind, einer Bewegung also, deren zugleich bestehende verschiedene Richtungen sich nicht dem

Raume nach so trennen lassen, wie sich dem Raume nach die verschiedenen Prismafarben des weissen Lichts schon früher trennen lassen, ehe sie im Auge anlangen. Das Auge konnte also aus diesem Grunde blofs eine einfache Nervenausbreitung dem Lichte darbieten, und doch hinreichend seyn, um die verschiedenen Qualitäten des Lichtes oder die Farben, zum Bewustseyn zu bringen; aber nicht so das Ohr.

Zum innern Ohr gelangen nicht blofs die Schallstrahlen, welche die Luft durch den äufsern Gehörgang demselben mittheilt, sondern auch die Schallerzeugenden Schwingungen, welche die Kopfknochen, selbst das ganze erschütterte Knochengerüst auf dasselbe fortpflanzen. Stopft man das Ohr mit der Spitze des Zeigefingers zu, und hält man eine Taschenuhr an das Gelenk eines Fingers mit der Mittelhand; so hört man das Schlagen derselben deutlich, wenn gleich mit etwas verändertem Klang. Entfernt man aber die Uhr von dem Finger, so hört man sie nicht mehr, wenn sie gleich noch in eben so weitem Abstand, wie vorher, von dem Finger gehalten wird. — Aufser jenen beiden Wegen scheint es keinen dritten zu geben, auf welchem Schallstrahlen zum innern Ohr gelangen könnten. Das bekannte Experiment, nach welchem man eine Taschenuhr, die in den offenen Mund geschoben wird, nicht hört, so lange kein Theil von ihr die Zähne oder den Gaumen berührt, sie aber sogleich hört, so bald dieses geschieht; widerlegt schon die

Meinung, daß die Eustachische Röhre Schallstrahlen in die Trommelhöhle führe. Noch mehr ist gegen jene Meinung, daß der Bau dieser Röhre selbst sie dazu ungeschickt macht. Denn wenn gleich bey einigen Thieren, z. B. bey dem Schaaf, der knöcherne Theil derselben lang und zugleich sehr weit ist; so ist doch bey vielen andern, z. B. bey dem Hunde, der Katze, dem Kaninchen, selbst die Mündung der Röhre an den hintern Nasenöffnungen nichts, als eine feine zusammenklebende Ritze, deren Ränder bey der Katze nicht einmal aufgeworfen sind, sondern sich bloß durch ihre weißlichte Farbe auszeichnen. Bey dem Hunde, wie bey der Katze, schien die enge Eustachische Röhre gar keine freye, Luft haltende Höhle zu besitzen, sondern bey den sich fast berührenden Wandungen wie ein Haarröhrchen mit wässerigtem Schleim angefüllt zu seyn. Auch bey dem Menschen ist die Höhle dieser Röhre da, wo ihr knorplichter Theil in den knöchernen übergeht, so enge, daß es keinem Zweifel unterworfen ist, daß nicht die weiche sie auskleidende Schleimhaut im gewöhnlichen Zustand von beiden Seiten vermittelt wässeriger Feuchtigkeit gleichsam an einander klebe. So daß es scheint, es könne zwar die in der Trommelhöhle eingeschlossene Luft, wenn sie durch das bey starkem Schall einwärts getriebene Trommelfell gedrückt wird, leicht sich einen Weg durch die Eustachische Röhre in die Rachenhöhle bahnen, und umgekehrt auch bey dem Gähnen und Niesen Luft von der Rachenhöhle aus durch jene Röhre in die Trommelhöhle gelangen; aber es ist



wohl nicht möglich, daß durch die bloße schallende Schwingung der in der Mundhöhle befindlichen nicht zugleich selbst ihren Ort verändernden Luft die Höhle der Eustachischen Röhre geöffnet werde, oder daß diese immer der ganzen Länge nach für die Luft offen sey. Die Meinung von Bressa, welche im VIII. Bd. 1. Heft dieses Archivs angezeigt ist, nach welcher nemlich die Eustachische Röhre dazu dienen soll, den Schall der eigenen Stimme zur Trommelhöhle zu führen, widerlegt sich schon durch die, kürzlich erst wieder von mir bestätigt gefundene Beobachtung, daß Menschen, welche wegen krankhaft verschlossener Eustachischer Röhre anderer Stimme nicht hören, ihre eigene ganz gut verstehen. Alle übrige von Bressa für seine Meinung angeführte Gründe reduciren sich bloß darauf, daß die Schallschwingungen der eigenen Stimme den Knopfknochen sich vom Rachen aus mittheilen; so wie das leichtere Hören bey offenem Munde den nemlichen Grund, wie das bessere Hören eines Claviers durch einen zwischen die Zähne genommenen und dasselbe berührenden Stab, hat. So viel bleibt aber richtig, daß, wenn gleich die Eustachische Röhre kein immer offener Weg ist, sie doch ein leicht zu öffnender Weg seyn muß; wenn der Mensch nicht bey nie erneuerter Luft in der Trommelhöhle zuletzt das Gehör verlieren soll.

Wenn also durch die Luft sich fortpflanzender Schall bloß durch den äußern Gehörgang zum innern Ohr gelangt, so ist der Einfluß des äußern Ohrs wichtig. Da es bey den Thieren meistens eine

Trichter-Form (wie bey Menschen der äussere Gehörgang selbst) besitzt; so versuchten wir, ob durch ein sehr grosses trichterförmiges Hörrohr nicht ausser der Stärke auch noch andere Eigenschaften des Schalls verändert würden. Es zeigte sich aber nicht, dass dieses der Fall war, das äussere Ohr wird also auch bloß als ein Schall verstärkendes, aber ihn nicht veränderndes Organ angesehen werden müssen; wobey der oben mit der Fortpflanzung des Schalls durch die gleichfalls mit weichen Theilen bedeckte Fingerknochen angestellte Versuch erweist, dass die den äussern Gehörgang auskleidende weiche Haut nicht im Stande seyn werde, jede Einwirkung des Schalls auf seine knöchernen Wandungen aufzuheben. Dadurch wird es bemerkenswerth, dass bey dem Menschen allein der knöcherne äussere Gehörgang einwärts zu gleichsam trichterförmig sich verengernd zeige, da er bey den übrigen von uns untersuchten Saugthieren mehr oder minder cylindrisch bleibt; dafür ist das Menschenohr selbst desto ungeschickter, die Schallstrahlen zu vereinigen. In Absicht auf den Geschlechtsunterschied fanden wir, bey Menschen, die Länge des knöchernen Theils vom äussern Gehörgang gleich; die Weite aber, sowohl bey dem Eingang als an dem engsten Theil des Ganges in einiger Entfernung von dem Trommelfell, bey der Weibin beträchtlich kleiner, als bey dem Manne, und zwar an beiden Stellen beynahe in Verhältniss wie 8 zu 10. Wir berechneten diese Stellen als Ellipsen nach Mittelzahlen, nachdem wir bey sechszehn männlichen und zwölf weiblichen

Schlaßbeinen ihre Durchmesser gemessen hatten. Der Eingang in den äußern Gehörgang ist seiner Figur nach bey verschiedenen Subjekten weniger verschieden, als der Durchschnitt jener engern Stelle, die ungefähr zwischen der Mitte des Gehörganges und dem Trommelfelle ist; der Gehörgang ist nemlich hier bald in seinem Durchschnitt einem länglichten Viereck mit abgerundeten Ecken, bald einer nach oben zu spitzigen Ellipse ähnlich, überhaupt ohne Rücksicht auf den Geschlechtsunterschied in einem Individuo etwas weiter, in einem andern vom nemlichen Geschlecht oft enger. An demselben Individuo fanden wir häufig den Gehörgang auf der rechten Seite weiter, als auf der linken. Bekanntlich ist bey Neugeborenen statt eines röhrenförmigen knöchernen äußern Gehörganges bloß ein Knochenring vorhanden, in welchem das Trommelfell ausgespannt ist. Doch fanden wir an dem Skelet eines vierjährigen Knaben den äußern Gehörgang schon vollkommen ausgebildet, selbst an seinem Eingang rauh am untern Rande, nur war er noch um die Hälfte kürzer, als er bey Erwachsenen ist, und die Weite seines Einganges verhielt sich zu der bey dem erwachsenen Manne nur wie 4 zu 10. Bey einem fünf und ein halbes Jahr alt gewordenen Mädchen war der knöcherne Gehörgang schon etwas länger als bey dem Knäbchen, und die Weite seines Einganges zu der beym erwachsenen Weibe wie 7 zu 10; bey einem acht und ein halbes Jahr alt gewordenen Mädchen aber hatte der Gehörgang an der nemlichen Stelle schon die vollkommene

Weite, wie sie in der Mittelzahl bey erwachsenen Frauenzimmern vorkommt. Es scheint also nach dem siebenten Jahr des Alters die Natur nicht bloß durch das Bilden der zweyten Zähne die Hauptentwickelungen des Kopfs zu vollenden; wobey zu bemerken ist, daß schon viel früher die Weite des Gehörganges an dem, dem Trommelfelle zugekehrten Ende vollständig ist, und in jenen dreyen Kinder skeletten der Weite des Gehörgangs gleichkam, wie er in der Mittelzahl bey Erwachsenen ist, sogar in einem derselben dieses Mittelmaafs übertraf. So daß wie im Auge die Regenbogenhaut, so im Ohre die Insertionsstelle für das Trommelfell schon in den ersten Kinderjahren scheint ausgebildet zu werden.

Der Mangel eines trichterförmigen, den Schall verstärkenden außern Gehörganges bey Kindern; und die geringe Tauglichkeit ihrer Kopfknochen, Schallerschütterungen fortzupflanzen dürfte erklären, warum die Kleinen bekanntermassen, da sie doch sonst so reizbare Nerven besitzen, an einem Geräusche eine herzliche Freude haben können, bey dem ein Erwachsener glaubt, es zerreiße ihm die Ohren. In Absicht auf Erwachsene beider Geschlechter folgt aus der gleichen Länge, aber der mindern Weite des weiblichen Gehörganges, der also einen weniger schnell sich verengernden Trichter, oder einen mehr verlängerten bildet, daß er zwar bey geringerer Weite weniger Schallstrahlen auffasse, als der männliche Gehörgang; dafür aber von den einmal aufgenommenen weniger zurückwerfe als die-

ser. Je näher also ein, Schallstrahlen nach allen Richtungen ausfendender, tönender Körper dem Ohr ist; eine desto verhältnißmäfsig grössere Menge von weniger parallel in den Gehörgang eindringenden Schallstrahlen wird der männliche zurückwerfen, der weibliche Gehörgang aber nach einwärts auf das Trommelfell zu brechen. Umgekehrt wird der männliche Gehörgang bey seiner grössern Weite mehr Schallstrahlen von einem entfernten tönenden Körper auffangen, weil sie jetzt wegen der Entfernung paralleler anlangen; der weibliche Gehörgang faßt von diesen weniger. Dazu kommt, dafs selbst bey in der Nähe entstandenen, also mehr divergirenden Schallstrahlen die knöchernen Wandungen des männlichen Gehörganges, der auch einen dickern Rand an seinem Eingange hat, als der weibliche, stärker von den, unter stumpfern Winkeln auf sie auftreffenden, Schallstrahlen erschüttert werden als der weibliche Gehörgang; dafs also bey'm Manne der Antheil von Gehörsempfindung, den erschütterte Kopfknochen veranlassen, unter gleichen Umständen stärker seyn wird, als bey'm Weibe. Somit scheint zwar das Weib besser gebaut zu seyn, um bestimmt auch in der Nähe einen kleinen Schall zu unterscheiden; der Mann aber, um schon in der Entfernung, wenn gleich minder deutlich, ein jedes Geräusch wahrzunehmen. Davon mag es herühren, dafs es zwar mehr Männer giebt, als Weiber, welche im Alter nicht mehr deutlich hören, dafs aber Weiber, wenn sie einmal anfangen, nicht mehr gut zu hören, balder fast ganz taub sind,

während Männer unter gleichen Umständen immer noch starkes Geräusch wahrnehmen. Einen auffallenden Beweis des über alle Organe nach einem gemeinschaftlichen Gesetz sich erstreckenden Geschlechts-Unterschiedes giebt die Uebereinstimmung im Baue des Gehörganges bey den verschiedenen Geschlechtern mit dem Baue der Luftröhre.

Bey allen den unsern Gegenden gewöhnlichen Säugethieren faßt der äussere knöcherne Gehörgang viel weniger Schallstrahlen als beym Menschen. Bey dem Pferde ist er eine eigene Röhre, etwas gekrümmt, einigermaßen trompetenförmig, gegen das Trommelfell zu im Durchschnitt oval, sein Eingang aber, wo er am weitesten ist, zu dem beym erwachsenen Manne, nur wie 2 zu 10. Sollte also das Pferd für die Enge seines knöchernen äussern Gehörganges Ersatz haben, so mußte sein Ohr fünfmal so groß, als ein menschliches seyn. Dieses ist nun auch mehr als der Fall; woraus aber wiederum folgt, daß die gleiche Menge von Schallstrahlen, da sie auf eine viel kleinere Fläche beym Pferde zuletzt concentrirt werden, als beym Menschen, in ihrer Verschiedenheit, je nachdem sie stark oder schwach sind, auf das Pferd, alles übrige gleichgesetzt, einen viel stärkern Eindruck machen müßten, als auf den Menschen. Daher wird vielleicht das Pferd vom Geräusche so leicht scheu. — Bey der Kuh dringt der knöcherne Gehörgang von aussen einwärts in einer verticalen Knochenrunzel ein, welche von der Basis des Wangenbogens herabsteigt; mit seinem innersten Drittheil beugt er sich vor-

wärts und abwärts; von seiner Hälfte an ragt aber in seiner Höhle auf ihrer untern Wandung der Länge nach eine kleine Knochenrunzel hervor, welche gegen das innere Ende zu sich wieder verliert; die Höhle ist im Ganzen ziemlich cylindrisch; ihre Weite verhält sich zur Weite des menschlichen Gehörganges, da, wo dieser die Mitte seiner Länge erreicht hat, ungefähr wie 3 zu 10. — Beym Schaaf, so verwandt es auch der Kuh zu seyn scheint, bildet doch, wie bey dem Pferde, eine eigene knöcherne Röhre den äussern Gehörgang, sie liegt hinter dem hervorragenden hintern Rande der Gelenkfläche für den Unterkiefer; ihre Höhle ist gleichsam keulenförmig, doch gegen die Trommelhöhle zu, wieder etwas weiter. Ihr größter Querdurchmesser ist gleich hinter dem Eingang, und  $1\frac{1}{4}$  pariser Linien, da bey dem menschlichen Gehörgang, der Mittelzahl bey Erwachsenen nach, er  $3\frac{1}{2}$  Linien ist. — Die Weite des Gehörganges bey dem Schweine verhält sich zu der des Menschen, ungefähr wie die Weite dieses Theils bey dem Pferde; doch übertrifft das Schwein dieses Thier noch etwas. Sein äußerer Gehörgang dringt fast gerade, aber sehr schief von aussen, oben und hinten nach innen, unten und vorn durch die außerordentlich hervorragende Basis des knöchernen Wangenbogens. — Das Kaninchen hat einen kurzen, geraden, röhrenförmigen knöchernen Gehörgang — der Igel, so wie die Hausmaus hat statt desselben nur eine dünne, kleine, halbmondförmige knöcherne Schuppe, welche verhältnißmäßig bey der Maus etwas größer ist.

Es ist bekannt, daß beym Menschen schon das Gehör sehr leidet, wenn das äufsere Ohr fehlt; wenn es gleich wahrscheinlich ist, daß ein solcher Verlust bey seinem weitem Gehörgange weniger schade, als bey den grossen hier vorn angeführten Thieren, deren knöcherner Gehörgang so viel enger ist. Daß aber sogar auch bey Thieren, welche gar keinen knöchernen Gehörgang besitzen, das äufsere Ohr äusserst viel zum Gehör beytrage, das zeigte uns folgender Versuch. Einer Katze wurde das rechte Ohr hart am Kopfe abgeschnitten, die Wunde liess man heilen, der Gehörgang blieb offen. Nach drey Wochen wurden wiederholte Versuche angestellt, wie das Thier höre. Es war weniger zu verwundern, daß die Katze immer den Kopf so drehte, daß sie mit dem ihr übrigen linken Ohr deutlich auf den Schall Acht haben konnte; als zu verwundern war, daß sie noch eben so sich benahm, nachdem ihr durch wiederholte Stiche auf dieser linken Seite das Trommelfell durchbohrt worden. Verstopfte man das linke Ohr, so schien das Thier, ungeachtet auf der rechten Seite das Trommelfell gar nicht verletzt worden war, und hier bloß das äufsere Ohr fehlte, doch nun gar nichts zu hören, die hellsten und höchsten Töne ausgenommen. Bey der getödteten Katze zeigte sich das Unverletztseyn des Trommelfelles der rechten Seite, auf der linken aber diese Membran sich vor und hinter dem Handgriff des Hammers stark durchbohrt.

Wenn nun die Function des äufsern Ohres und des Gehörganges als Schall verstärkenden Hör - Rol-



res so wichtig ist, so läßt es sich wohl nur daraus, daß auch Erschütterung der Kopfknochen Schallstrahlen zum innern Gehör fortpflanzt, erklären, warum manche Säugthiere doch hören, ob sie gleich kein äußeres Ohr haben. Jene Fortpflanzung scheint bey den Cetaceen und einigen Arten von *Phoca*, welche nach Cuvier kein äußeres Ohr haben, durch ihren Aufenthalt im Wasser, das besser als die Luft schallende Erschütterungen leitet, begünstigt zu werden. Etwas ähnliches scheint der Aufenthalt in der Erde bey dem Maulwurf und den Spitzmäusen zu leisten; die Schuppen, womit das ohrlose Schuppenthier (*Manis* L.) bedeckt ist, können eher, als die weiche Haut anderer Thiere Schallschwingungen auf die Kopfknochen fortleiten. Bey den Vögeln vertritt theils ein Kranz eigen gebauter Federn das äußere Ohr, theils ersetzt das übrige die Weite ihres Gehörganges. Daß übrigens auch die bereits in den Gehörgang eingedrungenen Schallstrahlen bey den Säugthieren nicht bloß auf das Trommelfell auffallen, sondern vorher schon durch die knöchernen Wandungen des Gehörganges mehr oder minder, vermittelt des Zusammenhanges der Schädelknochen mit dem innern Gehörorgan, durch erstere auf dieses sich fortpflanzen, wird schon aus der fast allgemeinen, beym Menschen bekannten, und bey mehreren Säugthieren oben beschriebenen Krümmung des knöchernen Gehörganges wahrscheinlich. Den sonderbarsten Weg nimmt er bey'm Maulwurf; hier läuft er unter der Schädelbasis beynahe bis zum hintern Winkel des Unterkiefers vorwärts,

und stellt hier einen  $\frac{2}{3}$  par. Lin. im Durchmesser haltenden Cylinder vor, dann krümmt er sich unter einem spitzigen Winkel rückwärts, wird in der Richtung von einer Seite zur andern sehr erweitert, und endigt sich mit dem horizontal oben auf ihm liegenden Trommelfelle. Einen ähnlichen, doch nicht so scharf in der Mitte gebogenen Gang nimmt der Gehörgang bey der gemeinen Fledermaus (*V. murinus*).

Da wenigstens der Klang jedes Schalls sich verändert, wenn er sich durch ein heterogenes Medium fortpflanzt; so scheinen durch die Kopfknochen fortgepflanzte Schallerfchütterungen zwar noch Empfindung von Geräusch zu erwecken, aber nur die auf das Trommelfell auffallende Schallstrahlen deutlichere Gehöreindrücke zu veranlassen. In teleologischer Ansicht stimmt damit überein, dafs die grafsfressenden Thiere, welche fast immer blofs in der Flucht ihr Heil zu suchen haben, durch die Einrichtung ihres äufsern knöchernen Gehörganges zum stärkern Auffassen von Geräusch geschickter sind; während die fleischfressenden Thiere, welche für sich weniger zu fürchten haben, aber zu ihrem Geschäfte ein bestimmteres Gehör bedürfen, gar keinen knöchernen Gehörgang besitzen; der Mensch käme eher auch hierin mit den pflanzen- als mit den fleischfressenden Thieren überein. Der Hund hat statt alles knöchernen Gehörganges blofs unten an der ovalen Oeffnung, welche in seine blasenförmige knöcherne Trommelhöhle führt, einen etwas erhabenen rauhen Rand; die Katze

bey einer ähnlichen Trommelhöhle nicht einmal diesen; bloß ein knorplichter kurzer, gekrümmter Gehörgang ist bey diesen Thieren vorhanden. Bey den pflanzenfressenden Thieren ist aber zum Theil noch eine eigene Vorrichtung vorhanden, welche die Wandungen des knöchernen Gehörganges gleichsam unmittelbar mit den Theilen der innern Gehörorgane verbindet. — Beym Pferde zeigt die durchsichtige Wandung des knöchernen Gehörganges eine mehr steinartige als knöcherne, brüchige Substanz, welche mit einer sehr dicken, aber kurzen Masse von der gleichen Beschaffenheit einwärts zu, zusammenfließt, in der, als eigentlichem parte petrosa, vorzüglich die drey Halbcanales des Labyrinths begraben liegen, während die übrigen Theile des Labyrinths weiter vorwärts zu weniger dick davon überzogen sind. So sehr übrigens diese Substanz ein steinartiges Ansehen hat, so schlägt sie doch nicht, wie der Schmelz der Zähne, am Stahl Feuer. — Beym Hirsch ist diese Substantia petrosa ebenfalls marmorartig, doch an Masse geringer, als bey dem Pferde. — Bey der Kuh verhält sie sich ebenso, und setzt sich nach hinten und aufsen zu in die Wandung des knöchernen äußern Gehörganges fort. — Beym Schaafe, einem Thiere, das fast noch furchtsamer, als ein Hirsch zu seyn scheint, ist außer dem Theil der petrosen Substanz, welcher vorzüglich die Halbcanales des Labyrinths umgiebt, noch in der dicken Knochenwandung des Schädels hinter dem äußern Gehörgang, gleichsam als ein eigener Kern eine Fortsetzung dieser Substanz vor

handen, die marmorartig, homogen, äußerlich weiß ist, und ohne Zweifel am allerbesten zur Verfertigung künstlicher Zähne taugen würde. Die Ziege scheint noch mehr als das Schaaf von dieser Substanz in der Schädelwandung zu haben. — Auch bey dem Schwein setzt sich die petrose Substanz vom Labyrinth aus durch die Schädelwandung hindurch fort in die Wandung des sehr langen, äußern, knöchernen Gehörganges; aber sie ist schon nicht mehr so steinartig, wie bey dem Pferde und den Wiederkäuern, sondern nähert sich mehr der bloß sehr festen knochenartigen Masse bey dem Menschen; auch ist sie an Masse weit weniger, als bey dem Pferde.

Die Hausmaus, die gemeine Fledermaus, der Maulwurf haben gar nichts bemerkliches von dieser steinartigen Masse; den grasfressenden größern Thieren aber nähert sich das Kaninchen darin etwas, daß die Theile des Labyrinths, ob sie gleich fast nackt in der Schädelhöhle erscheinen, außer ihrer eigenthümlichen Wand doch noch mit einer dünnen Lage von brüchiger Knochensubstanz umgeben sind. Eine schon weit dickere und steinartigere Kruste über diese Theile nähert den Igel den fleischfressenden Thieren; welche letztere gleichsam den Wiederkäuern gegenüberstehend, ihren Labyrinth ebenfalls in einer steinartigen Masse begraben haben, doch mit dem bemerklichen Unterschiede, daß sie bey ihnen sich nicht durch die Schädelwandung nach außen fortsetzt, und überhaupt an Masse weit geringer ist.

Bey

Bey dem Hunde und dem Fuchse ist diese Substanz etwas weniger steinartig als bey der Katze. Bey allen Thieren, welche sie besitzen, scheint sie für das innere Gehör wohl eben das zu leisten, was den Fischen die kreidenartigen Steine nützen, die im Nervenmark ihres Labyrinths selbst aufgehängt sind. Es ist bemerkungswerth, daß diese Substanz unter allen bey den Cetaceen die größte Härte besitzt, bey ihnen aber der Labyrinth gar nicht mit den Schädelknochen verbunden ist; und daß der Mensch bey seinen relativ außerordentlich grossen Halbcirkeln des Labyrinths eigentlich gar keine steinartige Masse um diesen angehäuft hat, sondern dafür bloß eine äußerst harte und dichte, immer aber noch knochenartige Substanz.

Was von Schallstrahlen nicht durch die Wandungen des äußern Gehörganges nach außen zurückgebrochen wird, oder irgendwo senkrecht auf sie treffend bloß zur Fortpflanzung des Schalls zu dem Labyrinth durch die Schädelknochen verwendet wurde, trifft bey den Menschen und den Säugthieren auf das Trommelfell, welches theils als eine dünne, gespannte Membran wirkt, die von beiden Seiten dem größten Theile ihrer Fläche nach von Luft berührt wird, theils als eine Membran, welche einer größern oder geringern Spannung fähig ist, auf Fortpflanzung der Schallersehterungen Einfluß haben muß. Es ist wahrscheinlich, daß durch das Trommelfell hindurch, so weit es eine gespannte dünne Membran ist, nicht

bloß die Stärke und Schnelligkeit der Schallschwingungen, sondern auch das in ihnen, was den Grund des Klanges bildet, fortgepflanzt werde. Der bekannte Versuch mit den sogenannten Cartesischen Teufelchen beweist wenigstens, daß durch dünne gespannte Membranen selbst kreisförmige Bewegungen sich fortpflanzen lassen. Ueberhaupt scheint der jedem Körper eigenthümliche Klang nur dann entstehen zu können, wenn die Körper in dünne von beiden Seiten freye Platten ausgebreitet sind, wo also die Schwingungen der die Luft berührenden äußersten Theilchen freyer sind, und einigermaßen wenigstens Segmente von Rotationsbewegungen vollbringen können, welche nun eben so von den Theilchen einer andern dünnen Platte fortgepflanzt werden können. So giebt eine Messingplatte nur dann den eigenthümlichen Metallklang, wenn sie frey aufgehangen ist; drückt man sie aber fest an einen festen Körper, so giebt sie angeschlagen bloß einen Holztön. Soweit aber das Trommelfell unverändert die Schallerfchütterungen durchläßt, gleicht es der durchsichtigen Hornhaut, welche für das Licht und die Farben die gleiche Fähigkeit hat.

Wie die Hornhaut gewölbter oder flacher durch die Muskeln des Auges gemacht werden kann, so kann das Trommelfell durch seine Muskeln mehr oder minder gespannt werden. Dadurch wird es den von außen auffallenden Schallstrahlen mehr oder minder entsprechen, und mit ihnen übereinstimmend selbst schwingen. Es läßt sich bey seiner Trichterform als eine Sammlung von Saiten anse-

ben, welche vom Mittelpunkt aus gegen den Umfang laufen, von deren Länge und Spannung es nur abhängt, ob auf einen bestimmten von außen kommenden Ton ein gröfserer Theil des Trommelfells, oder nur ein kleinerer so anspreche, wie zwey gleich gestimmte Violinen, wenn blofs die eine von ihnen angeschlagen wird. Uebrigens müssen die Schwingungen des Trommelfells höchst mannichfaltig werden, da es bey Menschen, so wie bey jedem andern Säugthiere, das wir beobachteten, immer schief gegen die Axe des Gehörganges steht, also auch die Schallstrahlen schief auf dasselbige auffallen müssen; der Stofs, den es durch diese erhält, theilt sich also in zwey Bewegungen, wovon die eine senkrecht auf das Trommelfell wirkt, die andere der Richtung der Fläche desselben folgt. Durch die erste Bewegung müssen in seinen Theilen Transversal-Schwingungen, durch die andere Longitudinal-Schwingungen entstehen; auch mufs die Trichterform des Trommelfelles vieles zur Mannichfaltigkeit seiner Schwingungen beytragen. So wäre es fähig, allen Eigenschaften, und selbst dem Klange des ankommenden Schalles zu entsprechen, nur dafs der Gehörgang diesem immer einerley Richtung giebt. Unbeachtet bis jetzt, aber wichtig in Absicht auf Spannung des Trommelfells ist der Einflufs der bekannten Einrichtung, dafs bey jedem Thiere der Handgriff des Hammers so in das Trommelfell eingewachsen ist, dafs es von einem Punkte des Umfanges aus nur bis in den Mittelpunkt der

Membran reicht. Da er nun vorzüglich mit seinem freyen Ende sich einwärts und auswärts bewegen kann, so müssen die Theile des Trommelfelles durch diese Einrichtung bey dem Einwärtsziehen des Trichters ungleich gespannt werden, weit mehr nemlich diejenigen seiner Theile sich spannen, welche zwischen dem freyen Ende des Handgriffes vom Hammer, und der gegenüberliegenden Stelle des Trommelfell-Umfanges sind, als diejenigen, welche auf jeder Seite zwischen den Seitentheilen des Hammer Handgriffes und der benachbarten Trommelfell-Peripherie liegen. Letztere Theile müssen überdies immer weniger gespannt werden, je näher sie demjenigen Ende des Hammer Handgriffes liegen, welches der Peripherie des Trommelfells nahe ist. Da der Handgriff des Hammers immer nach der Richtung der längsten Axe des Trommelfells diesem eingewachsen ist; so sieht man zugleich ein, wie verschieden die Uebereinstimmung der Schwingungen eines elliptisch länglichten Trommelfelles von der Uebereinstimmung eines kreisförmigen, bey gleichem auf beide von außen ankommenden Schall seyn müsse. Nimmt man an, ein elliptisches Trommelfell habe in seiner Queeraxe nur halb so viel Ausbreitung, als der Durchmesser eines kreisförmigen Trommelfells, und der Handgriff des Hammers werde bey beiden Trommelfellen verhältnißmäßig gleich stark einwärts bewegt; so können die Seitentheile des elliptischen Trommelfells, die zwischen seiner Peripherie und den Seitenrändern des Handgriffes vom Hammer gelagert sind, eine Reihe



von Saiten vorstellen, welche eben so gespannt sind, als die gleichen Theile in dem kreisförmigen Trommelfelle es sind, aber sie werden nur die halbe Länge von diesen haben. Wenn also letztere Theile des kreisförmigen Trommelfelles im Einklange mit einem von außen auf sie treffenden Schall von bestimmter Tonhöhe schwingen; so können erstere bloß die höhere Octave dieses Tons mit ihren Schwingungen erzeugen. Oder mit andern Worten, je kreisförmiger das Trommelfell eines Thieres ist, ein desto größerer Theil desselbigen wird durch seine Schwingungen tiefen Tönen entsprechen; je elliptischer es ist, desto mehr wird es im Einklang mit höhern Tönen stehen. Thiere mit kreisförmigem Trommelfell werden also auch tiefe Töne deutlich wahrnehmen, so weit dieses Wahrnehmen von Tönen von der Fortpflanzung derselben durch das Trommelfell ins Innere abhängt. Thiere mit sehr elliptischem Trommelfell aber werden bloß hohe Töne deutlich hören; wobey übrigens hohe Töne auch von denen Thieren, welche neben ihnen zugleich die tiefen wahrnehmen, empfunden werden müssen, da dieselben überhaupt viel eindringender sind. Was sich nun auch durch Kerners Versuche bestätigt, von welchen das Wesentlichste hier folgt.

Fleischfressende Thiere haben nach Cuvier ein mehr elliptisches Trommelfell, als grasfressende. Beym Hunde fanden wir das Verhältniß der Länge zur Breite wie 10 zu 4. Bey der Katze schon nur wie 10 zu 6. Katzen unterscheiden

bloß höhere Töne deutlich; Hunden aber werden sie sogar unerträglich durch ihren heftigen Eindruck. In der musikalischen Zeitung ist das Beyspiel eines Hundes angeführt, der durch hohe Töne bis zur Wuth afficirt worden sey. Katzen von beiderley Geschlecht, und halb- wie ganz erwachsene ließen sich durch tiefe Töne nur schwer oder gar nicht aus dem Schlaf wecken, durch hohe Töne aber sogleich, wenn diese auch noch so leise angegeben wurden. Auf Töne, die auf einer Basgeige oder Trommel angegeben wurden, schienen sie entweder gar nicht Acht zu geben, oder flohen vor ihnen, da sie bey hohen Tönen einer Mandoline oder eines Trinkglases, eines Flageolets, wenn sie auch noch so stark angegeben wurden, die Thiere mochten den Spieler sehen oder nicht sehen, nie eine Bewegung machten als ob sie fliehen wollten, sondern aufmerksam zuzuhören schienen, und theils dem Orte zuliefen, wo die Töne herkamen. Dafs die Flucht, welche die Thiere zuweilen auf gewisse Töne nehmen, oft weniger von dem starken Eindruck des Schalles, als von ihrer Bestürzung, wenn sie den Schall nicht gehörig unterscheiden können, herrühre, wird aus dem Betragen mehrerer Pferde wahrscheinlich, welche bey den höchsten und am stärksten angegebenen Tönen mehrerer musikalischer Instrumente ruhig blieben, sogleich aber flohen, wenn sie das viel schwächere Geräusch von Papier hörten, das man mit den Händen rieb. Zwölf Hunde von verschiedenem Geschlecht und Alter, und von verschiedenen Racen, nemlich Hüh-

nerhunde, Fleischerhunde, Mopse, Pommer, Budel flohen die tiefen Töne einer Basgeige, eines Waldhorns oder Fagotts nicht, wenn sie auch noch so stark waren. Theils kamen sie herbey und rochen an die gespielte Basgeige. Die hohen Töne einer Violine aber, eines Zinken, einer Flöte, eines mit nassem Finger gestrichenen Glases, eines kleinen Metallglöckchens schienen ihnen unerträglich zu seyn. Sie flohen sie theils mit dem größten Gebeule, theils zitterten sie krampfhaft am ganzen Leibe, oder bewegten den Kopf beständig hin und her, oder gähnten dabey beständig. Doch war bey den verschiedenen Individuen hierin eine Verschiedenheit, so daß z. B. ein männlicher einjähriger Budel nur bey den hohen Tönen des Clarinets, wenn diese auch noch so leise angegeben wurden, bis zu einem Geheule kam, und sich ängstlich auf dem Bauche liegend verkroch; das nemliche aber bey einem zweyjährigen weiblichen Budel sich bloß auf die hohen Töne einer gewöhnlichen Violine zeigte; bey andern Individuen aber diese Instrumente keinen so außerordentlich heftigen Eindruck hervor zu bringen schienen. — Auch ein Igel, mit welchem bey Nacht Versuche angestellt wurden, schien von tiefen, wenn gleich sehr stark angegebenen Tönen nicht gerührt zu werden, er flohe aber sogleich wie die Hunde, so oft man einen hohen Ton angab. Sein Trommelfell, welches nach oben zu verschmälert ist, unten zugerundet aufhört, ähnelt aber auch in dem Verhältniß der größten Breite zu der größten Länge, das wie 5 zu 10 ist, dem des

Hundes. — Die Hausmaus wie der Igel mit einem gleichsam in zwey Theile getheilten Trommelfell versehen; dessen verengerte obere und äußere Parthie beynahe an der knöchernen Wandung anliegt, während die untere, breitere und trichterförmige Parthie freyer vor der Trommelhöhle ausgespannt ist, ist der Katze in den Verhältnissen dieser Membran gleich. Unter eine Glasglocke gesetzt, wurde sie aber auch, wie diese, von den Tönen einer Basgeige, selbst von den stärksten nicht bewegt; sobald man aber auf dem Flageolet, oder durch Pfeifen mit dem Munde, hohe Töne angab, waren diese auch noch so leise, so wurde sie aufmerksam, und suchte aus dem Glase zu kommen.

Das Schwein, dessen Trommelfell wir beynahe kreisförmig fanden, war im Gegensatze zu den bisher beschriebenen Thieren, auf die tiefsten Töne, wie auf die höchsten aufmerksam, nur Töne von mittlerer Höhe schienen es nicht zu rühren. Zwey Thiere dieser Gattung ließen bey den höchsten Tönen einer Flöte, und den hohen Tönen eines Flageolets, so wie bey den Tönen einer Basgeige, diese mochten stark oder leise angegeben worden seyn, das Fressen stehen, und sprangen an den Mauern des Hofes, worin sie eingeschlossen waren, herum, ohne aber je den Kopf oder die Ohren besonders nach der Stelle zu richten, wo die Töne herkamen; die tiefen Töne einer Flöte, und die nicht starken Töne eines Metallglöckchens schienen sie aber nicht zu rühren. — Der Mensch, der tiefe wie hohe Töne wahrnimmt, hat in bei-

den Geschlechtern und in beiden im Allgemeinen gleich groß, ein beynahe vollkommen kreisförmiges Trommelfell unsern Messungen nach. Es ist merkwürdig, daß auch darin das neugebohrne Kind noch etwas den meisten übrigen Säugthieren sich nähert, daß bey einerley absoluten Länge des Trommelfells die größte Breite desselbigen noch beynahe um den vierten Theil geringer, als bey dem Erwachsenen ist. — Beym Maulwurf, dessen Trommelfell Cuvier als kreisförmig angiebt, wir aber doch dem ovalen sich nähernd fanden, stimmt die verhältnißmäsig große Breite dieser Membran mit den Tönen überein, die er gewöhnlich allein wird zu unterscheiden haben, da unter der Erde alle dumpf seyn müssen.

Bey den grasfressenden Thieren war das Gesetz der Uebereinstimmung der Figur des Trommelfelles mit den Merkmalen von stärkerer oder schwächerer Wahrnehmung der Töne nach Verschiedenheit ihrer Höhe oder Tiefe minder deutlich. Theils, weil abgemattete Metzgerpferde, zahme Kühe und Stupide Schaafse oder Kaninchen, überhaupt weniger lebhaft sich äußern, als der verständige Hund, oder als die halb- oder ganz wilde Thiere, welche ihre Regsamkeit weniger durch vollendete Slavery verloren haben. Theils aber fanden wir wirklich die Bemerkung von Cuvier nicht allgemein, nach welcher das Trommelfell der ruminirenden Thiere verhältnißmäsig breiter seyn soll, als bey den fleischfressenden. Theils dürfte die Spannung ihres Trommelfells verschieden seyn, da nach der

Bemerkung von Cuvier der kurze Schenkel des Amboss bey den fleischfressenden Thieren wie bey dem Menschen dicker als der lange Schenkel, bey dem Schaafe aber dünner ist. — Kühe und Pferde richteten bey tiefen Tönen das Ohr oder den Kopf gegen die Stelle, wo sie herkamen, schienen sich aber dann nicht weiter um sie zu bekümmern, bey sehr hohen Tönen zeigte sich eine grössere Aufmerksamkeit und ein schnellerer Gang, ohne aber daß sie fliehen zu wollen schienen. — Schaafe wurden unruhig auf tiefe Töne, bey hohen blieben sie ruhig, schienen aber sehr aufmerksam zu seyn. Das Verhältniß der größten Breite ihres Trommelfells zur größten Länge ist wie 4 zu 10. — Kaninchen, welche überhaupt keine große Empfindlichkeit auf Töne zeigten, flohen doch sehr hohe Töne, während tiefe sie nicht viel zu afficiren schienen. Ihr Trommelfell ist einem an allen Ecken abgerundeten Rhombus gleich, dessen obere Ecke, ober der Anheftung des Anfangs vom Hammer-Handgriff eine flache Grube einwärts zu bildet; die Länge der Membran war bey ihnen zu der Breite wie 10 zu 6.

Daß das Trommelfell Muskeln besitze, welche es anzuspannen fähig sind, ist bekannt. Bemerkungswerth dürfte es seyn, daß wie die Säugthiere an dem *Musculus suspensorius oculi* gleichsam eine zweyte, dem Menschen fehlende, innere Lage von geraden Augenmuskeln haben, sie den Menschen auch wenigstens in Absicht auf Stärke ihrer innern Ohrmuskeln zu übertreffen scheinen. So fanden wir namentlich im Hunde und bey der Katze

den Steigbügel - Muskel verhältnißmäfsig aufserordentlich stark; obfchon die Gehörknöchelchen felbft auch in weit gröfsern Thieren als der Menfch ift, z. B. in der Kuh kleiner find, als bey diefem. Die Schallfchwingungen nun, welche durch das gefpannte Trommelfell theils blofs fortgepflanzt werden, theils durch daffelbige verftärkt, theilen fich entweder durch die Gehörknöchelchen und das eyrunde Fenster dem Vorhof des Labyrinths, theils durch die Erfchütterung der in der Trommelhöhle enthaltenen Luft, dem kleinen Trommelfell des runden Fenfters, und der ganzen äufsern Knochenwandung des Labyrinths mit. So wenig noch bekannt ift, wie viel die Erfchütterung der Kopfknochen zum Gehör beytrage, (da man ohne Trommelfell, wenn nur das eyrunde Loch des Vorhofs noch durch den Steigbügel verfhloffen bleibt, auch noch etwas hören foll); fo wenig ift bekannt, wie viel und was durch die Gehörknöchelchen, und was durch die erfchütterte Luft der Trommelhöhle von Schallfchwingungen zum Labyrinth fich fortpflanze. Wenn nach Cuviers fcharffinniger Bemerkung das Anfpinnen des Trommelfells durch die Gehörknöchelchen auch ein Anfpinnen des kleinen Trommelfells vom runden Fenster, vermittelt des vom Steigbügel gedrückten, in allen Theilen des Labyrinths zufammenhängenden Waffers Statt hat; fo find vielleicht die Gehörknöchelchen ein blofser Spannungs-Apparat für das Trommelfell. Dafs wenigstens die Empfindung der Richtung, wo ein Schall herkomme, fich nicht vermittelt der Fortpflanzung durch die Ge-

hörknöchelchen wahrnehmen lasse, ist für sich klar. Den Antheil, den Kopferschütterung an den Gehörsempfindungen hat, könnte man bey einer Katze, deren beide Trommelfelle man zerstört. deren Kopf aber man abwechselnd bald unbedeckt gelassen, bald mit einem weichen Teig überzogen hatte, untersuchen. Den Antheil, welchen die Fortpflanzung der Trommelfells-Erschütterungen durch die Gehörknöchel-Reihe an den Gehörsempfindungen hat, wollten wir an einem Kaninchen versuchen, dem wir vom Halbe aus die Trommelhöhle hinter dem Trommelfelle aufbrachen, und die Gehörknöchel-Reihe durchschnitten. Der Versuch gelang im mechanischen vollkommen gut; das Thier starb aber am zweyten Tage an der Halswunde. Das kleine Trommelfell des runden Fensters fanden wir zwar bey dem Schweine und der Katze einwärts zu trichterförmig; allein da es bloß durch Anwachsen an eine kleine Knochen Spitze, die der Anfang des Spiralblattes in der Schnecke hier bildet, also unbeweglich einwärts gezogen ist, so könnte es demungeachtet von innen heraus durch einen Druck gespannt werden.

Dafs auf die Schwingungen der Luft in der Trommelhöhle vieles ankomme, scheint nicht nur aus der Nothwendigkeit, wenn man gut hören soll, einer leicht zu öffnenden Eustachischen Röhre, sondern auch aus der Mannichfaltigkeit von Vorrichtungen in der Trommelhöhle verschiedener Thiere zu erhellen, welche nothwendig jene Schwingungen modificiren muß. Die Katze hat hinter ihrem



Trommelfell nach unten zu eine innen glatte aus, sehr fester Knochensubstanz bestehende hohle Blase, deren oberer Rand der Länge nach auf dem sogenannten Vorgebirge aufsitzt, so daß der Raum zwischen beiden bis auf eine kleine Oeffnung nach hinten zu, durch die Beinhaut ausgefüllt ist. Das runde Fenster sieht hinten in diese sonst überall geschlossene hohle Kapsel, das ovale in die weit kleinere eigentliche Trommelhöhle. — Beym Hunde ist auch bey einem größern Schädel diese Kapsel kleiner als bey der Katze, und wegen weniger eingebogenem obern Rande läuft ihre Höhle überall mit der eigentlichen Trommelhöhle in eins zusammen; vorn scheidet ihre innere Fläche eine knöcherne Queerrunzel vom Eingang in die Eustachische Röhre ab; hinter dieser Queerrunzel steht, ebenfalls in der hohlen Fläche der Kapsel, eine Reihe von einzelnen keulförmigen, mit Beinhaut überzogenen Knochenpapillen. — Beym Fuchse ist die gleiche Einrichtung der bey ihm sehr bauchigten Kapsel vorhanden, nur theilen ihre innere Fläche noch mehrere Queerrunzeln ab. — Das Kaninchen hat eine ähnliche Blase wie der Fuchs, nur sind auch gegen ihr hinteres Ende hin, bey ihm einzelne kleine Knochenpapillen vorhanden. Die Hausmaus und Fledermaus haben kleine, innen glatte, dünne, aber doch aus fester Knochensubstanz bestehende Blasen. — Höchst merkwürdig ist, daß auch bey dem Schaaf der Boden seiner weiten, von beiden Seiten zusammengedrückten Trommelhöhle, eine solche innen glatte, außen aber unebene, übrigens

wenn sie gleich vor der übrigen Schädelbasis nach unten zu nicht sehr hervorragt, nicht unbeträchtliche Knochenblase bildet. — Beym Igel ist es mehr schon blosses Analogon einer solchen Blase, die äusserlich unter der Schädelbasis durch eine knöcherne Queerrunzel mit der der entgegengesetzten Seite sich verbindet.

Wichtig ist es, dass diese Knochenblase gerade denjenigen Thieren fehlt, deren rundlichtes Trommelfell sie geschickt macht, auch tiefe Töne deutlich zu vernehmen, und dass sie im Gegentheil vorzüglich bey denen Thieren vorhanden ist, welche vorzüglich nur hohe Töne bestimmt zu hören scheinen. Je höher aber Töne sind, desto reiner sind sie, und desto weniger nimmt man bey ihnen die Beymischung derjenigen Eigenschaft wahr, die wir Klang nennen, wenn dieser dadurch entsteht, dass die Schallschwingungen nicht bloß in pendelartigen Bewegungen der schwingenden Theile vor- und rückwärts, sondern auch zugleich in rotatorischen oder seitlichen Bewegungen bestehen; so muß er sich in eben dem Verhältnisse mindern, als der schallende Körper schärfer gespannt ist, also höhere Töne giebt. Da nun nach leicht von jedem anzustellenden Versuchen, nicht sowohl die Höhe eines Tons verändert, aber deutlich sein Klang vermehrt wird, wenn der Ton in ein rundlicht hohles Gefäß fällt; so dürfte den Thieren mit länglichtem Trommelfell die hohle Knochenkapsel gerade dazu dienen, um nicht jede Empfindung des Klanges bey ihrer Wahr-

nehmung bloß hoher Töne zu verlieren, und sie also eher noch einige weitere Verschiedenheit der Aufsendinge durch das Gehör wahrnehmen lassen. So läßt sich erklären, wie z. B. der Hund zu gleicher Zeit eine so außerordentliche Empfindlichkeit für hohe Töne, und doch Empfänglichkeit für den verschiedenen Klang verschiedener Instrumente haben kann. Daß die Schnecke des Labyrinths, deren rundes Fenster immer in jene hohle Knochenblase sieht, sich als vornehmlich der Wahrnehmung des Klanges bestimmt zeige, wird unten vorkommen. Es ist sehr merkwürdig, daß das Daseyn oder Nichtdaseyn der Knochenblase an der Trommelhöhle so wenig innern Zusammenhang mit dem übrigen Bildungstypus des Thieres hat; wollte man die Thiere bloß nach jenem Organ an einander reihen; so käme der Hase zum Fuchs, und das Schaaß zum Hunde zu stehen.

Eine ganz entgegengesetzte Einrichtung traf die Natur bey denen Thieren, welche durch ein kreisförmiges Trommelfell im Stande sind, neben hohen Tönen vorzüglich auch tiefe Töne genau zu unterscheiden. Die Zunahme des Klanges bey tiefen Tönen hätte sie der Gefahr ausgesetzt, nichts als diesen Klang zu unterscheiden. Statt einer innen glatten, Schwingungen gegen die Schnecke zurückwerfenden Knochenblase gab ihnen aber die Natur an der gegenüber stehenden Wandung der Trommelhöhle eine Menge kleiner labyrinthartig in einander übergehender Zellen, in wel-

chen die Schwingungen, statt gegen das eyrunde Fenster zurückgeworfen zu werden, ersticken müssen. — Schon bey der Kuh ist die vordere Hälfte des Bodens ihrer von den Seiten zusammengedrückten, gleichsam etwas scheibenförmigen, vorne aber weitem Trommelhöhle mit sehr vielen kleinen Löchern abwärts zu durchbohrt, deren Zwischenräume dünne vorstehende netzförmige Lamellen bilden. Dieses durchlöcherete Sieb führt in einen wahren zitzenförmigen Fortsatz, der aber nicht wie bey Menschen rückwärts, sondern vorwärts und einwärts so geht, daß er von jeder Seite sich an die seitlichen Ränder des Grundfortsatzes vom Hinterhaupts-Bein anlegt. Sein Inneres besteht aus ziemlich regelmässigen, strahlenförmig von jenem Sieb aus sich verbreitenden Reihen von Luftzellen, welche gegen die Spitze des Fortsatzes zu immer weiter werden, und daselbst zuletzt in eine grössere unregelmässige hohle Blase zusammenfliessen. Beym Schwein erstreckt sich ein gleichsam keulenförmiger, oben an seinem Ursprung etwas dünnerer beträchtlicher Zitzenfortsatz abwärts und vorwärts zu vom Felsenbein aus. Er enthält Reihen von Luftzellen, welche gleichsam in gegliederten Strahlen sich in ihm austheilen, und den hohlen Luftzellen im Stengel mancher Wasserpflanzen gleichen. Ihre Mündung ist auch bey diesem Thiere in dem siebförmig durchbrochenen Boden der rundlichten, von aussen nach innen zusammengedrückten Trommelhöhle, die grösser ist als das Trommelfell. Beym Menschen

ist bekanntlich das Sieb, was zu den Zellen seines hinter der Trommelhöhle gelagerten Zitzenfortsatzes führt, gleichsam ein gekrümmter, durchlöcherter, sonst blinder Sack, welcher von der Trommelhöhle oben und nach hinten zu ausgeht. Den Uebergang gleichsam zwischen den vorwärts zu gelagerten zitzenförmigen Fortsätzen obiger Säugthiere und dem rückwärts herabsteigenden des Menschen fanden wir in einer merkwürdigen Abweichung bey einem vierzigjährigen Weibe, das sieben Jahre früher eine Hemiplegie der linken Seite erlitten hatte, und im Frühjahr von 1808 an einer Wiederholung des Schlagflusses gestorben war. Ihr ganzer Schädel zeigte sich schief, und weiter auf der rechten, als linken Seite, die Jugular-Venen-Grube rechts ungewöhnlich weit, links äusserst klein. Die eigentlichen Zitzenfortsätze waren gehörig groß und sich einander gleich; aber der rechte knöcherne Gehörgang durch einen blasenförmigen Knochenauswuchs von der obern und hintern Seite her, bis zu einer in der Mitte kaum linienbreiten senkrechten Spalte verschlossen. Dieser, einer knöchernen Gehörblase der Thiere ähnliche, Knochenauswuchs war durch eine Rinne von den übrigen Theilen des Schläfknöchens geschieden, innen ganz zelligt; doch fanden wir keine Verbindung dieser Luftzellen mit denen des eigentlichen Zitzenfortsatzes; der Gehörgang wurde durch ihn in der Mitte seiner Länge noch mehr zusammengedrückt, als bey seinem Eingang, doch erhielt er gegen die Trommelhöhle zu wieder

seine gewöhnliche Weite. Die Substanz des Knöchenauswuchses selbst war gesund, so wie die inneren Theile des Gehörorgans es waren.

Sofern die Erschütterungen der in der Trommelhöhle eingeschlossenen Luft gegen die äussere Wandung des Labyrinths geworfen werden, erschüttern sie nicht blos die Membran des runden Fensters, welches zur Schnecke führt, sondern diese selbst, und es ist wichtig, dass die Theile des Labyrinths, zu welchen die Schallschwingungen nicht vermittelt der Luft der Trommelhöhle, sondern durch die Reihe von Gehörknöchelchen und das eiförmige Fenster dringen, nach Scarpas Untersuchungen eine andere, nemlich breyartige Ausbreitung des Nervenmarks enthalten, als die Schnecke, in welcher das Nervenmark mehr fadenartig vertheilt ist. Die Lage der Schnecke selbst ist aber verschieden von der Lage des Vorhofs und der halbcirkelförmigen Kanäle. Während diese letztere Organe gleichsam in die dicke Masse des Felsenbeins sich verbergen; so dringt gleichsam die Schnecke nach aussen, und ist einem Theile ihrer Länge nach nur durch eine dünne knöcherne Wand von der Trommelhöhle geschieden. Bey der Fledermaus liegt sogar die Schnecke, einem wirklichen kleinen Schneckenhaus ähnlich, fast vollkommen frey in der Trommelhöhle, und ist nur mit ihrer Rückwand angewachsen an die obere Wandung dieser Höhle. Sie ist verhältnissmässig zu den ganz kleinen Gehörknöchelchen dieses Thiers sehr gross, und überhaupt der entwickeltste Theil seiner innern Gehörorgane.

Ihre äußere Wandung ist glatt; ihr Spirallblatt erreicht, wie gewöhnlich, die gegenüberstehende Wandung nicht, ist aber verhältnißmässig beträchtlich dick; die ganze Schnecke schien uns zwey vollständige Windungen zu haben. Bey der Hausmaus liegt die der vorigen im übrigen ganz gleiche Schnecke, die ein noch etwas dickeres Spirallblatt zu haben schien, zwar auch deutlich sichtbar, doch nicht so beynahe vollkommen frey, wie bey der Fledermaus, in der Trommelhöhle. Die sehr grofse, jedoch auch nur zwey Windungen und etwas darüber besitzende Schnecke des Kaninchens, ist gleichsam aufgethürmter, und ragt als eine glatte Knochenblase in die Trommelhöhle hervor; doch ist von dieser aus der Unterschied der Windungen der Schnecke nicht deutlich mehr zu erkennen, und ihren untern Theil bedeckt etwas der auf sie sich legende, einwärts gerollte untere Rand der eigentlichen Knochenblase der Trommel. Beym Schaaf ist es minder mehr der ganze Kegel der Schnecke, welcher in die Trommelhöhle herein ragt, als vielmehr nur der Anfang ihrer ersten Windung, vom runden Fenster aus, welcher als ein spitziges Vorgebirge hervorragt; doch ist auch die äußere Wandung der übrigen Schnecke nur durch eine dünne Knochenwandung von der Trommelhöhle geschieden. Viel weiter als bey dem Menschen ist die Röhre der ersten Windung der Schnecke des Schaafs, von da an aber nimmt sie schnell an Weite ab, so dafs die ganze Schnecke viel kleiner als die menschliche wird. Im Gegentheile zum

Schaafe ist bey der Kuh das sogenannte Vorgebirge der Schnecke zwar niedergedrückt, dafür aber ragen ihre obere Windungen, ohngefähr wie bey dem Schweine, und gleichsam durchscheinend in die Trommelhöhle herein. Wegen der Aushöhlung des übrigens nicht sehr ausgearbeiteten Nabels (*modiolus*) der Schnecke hat sie hier keine dicke, knöcherne, hintere Wandung gegen den Gang für den Gehörnerven zu, aber desto mehr Knochenmasse längst ihren beiden Seiten angehäuft, was auch bey dem Menschen der Fall ist. Die Größe der Schnecke bey der Kuh schien uns vollkommen der des Menschen zu gleichen. Wie die menschliche Schnecke hat jene auch zwey und eine halbe Windung; ihre erste Windung scheint weiter, als bey dem Menschen, die folgenden aber enger zu seyn. Bey dem Pferde ist die ganze Schnecke sehr niedergedrückt, sie hat nicht ganz zwey und eine halbe, sondern nur zwey und eine Viertels - Windung. Die erste ist außerordentlich weit, diese Weite nimmt aber gegen die Spitze der Schnecke zu sehr schnell ab. Bemerkungswerth ist noch, daß bey dem Pferde der Kern der Schnecke durch einen Knochenfaden bis an ihre Kuppel reicht, und daß die zwey Knochenlamellen ihres Spiralblattes, wo sie vom Kerne ausgehen, einen dreyeckigten Kanal zwischen sich und demselben lassen. Bey der Katze gleicht die Form der, dritthalb Windungen besitzenden, Schnecke einem Kegel, dessen Seiten gewölbt sind. Sie ist gleichsam bis an ihre Spitze in die Knochenmasse des Felsenbeins eingesenkt, und ragt nur wenig in die Trommelhöhle



hervor. Ihre Windungen sind weiter als bey dem Hunde; ihr Nabel ist zwar hohl, aber weit, nicht in dem Maasse spiralförmig ausgedreht, wie er bey dem Hunde, und vorzüglich bey dem Fuchs sich zeigt. Bey diesen Thieren ist die Schnecke länger, gleichsam mehr thurmformig oder cylindrischer aufgerollt, sie hat drey vollkommene Windungen, und ragt schon wieder etwas mehr in die Trommelhöhle herein, als bey der Katze. Bey dem Igel ragt die ganze Schnecke in die Trommelhöhle hervor, doch sind wegen ihren dickern Knochenwandungen die Unterschiede ihrer Windungen nicht wie bey der Fledermaus, Hausmaus oder dem Kaninchen schon von außen zu bemerken. Sie besitzt nicht ganz zwey Windungen, die weit sind, doch nicht wie bey dem Pferde trompetenförmig gegen das runde Fenster zu erweitert sind. Bey dem Schweine besitzt die Schnecke, die verhältnißmäßig zum Labyrinth äußerst groß ist, dritthalb Windungen; sie ragt ganz in die Trommelhöhle herein, doch ist ihre hintere Wandung stärker, als bey der Fledermaus in das Felsenbein eingesenkt, auch sind verhältnißmäßig ihre knöchernen Wandungen viel dicker, vorzüglich der Raum zwischen den Wölbungen der ersten und zweyten Windung mit viel mehr Knochenmasse ausgefüllt; so daß nur die Spitze der flachen Kuppel, gleichsam halbdurchscheinend, deutlich in der Trommelhöhle hervorsteht. — Unter allen Säugthieren scheint der Maulwurf die am mindesten ausgearbeitete Schnecke zu haben. Sie scheint nur eine und eine halbe Windung oder etwas darüber zu haben; ist in der

zelligten Substanz im hintern Winkel der sehr grossen Trommelhöhle verborgen, sehr klein und niedergedrückt; demungeachtet hat sie ein sehr dickes, gleichsam grob ausgearbeitetes, röthlichgelbes Spiralblatt, dessen Rand gleichfalls nicht bis an die gegenüberstehende Wandung reicht. — Beym Menschen glaubten wir anfangs eine Geschlechtsverschiedenheit auch in Absicht auf die Schnecke wahrzunehmen; beym Manne schien sie uns nemlich, nach ihrer Axe gemessen etwas länger, und die obere Windungen derselben etwas weiter zu seyn, als beym Weibe, doch zeigte sich bey zwey alten Weibern nichts von diesem Unterschiede.

Die Lage der Schnecke, je nachdem sie freyer oder minder frey in die Trommelhöhle hereinragt, eben so ihre verschiedene Länge, muß in Beziehung auf die Schwingungen der in der Trommelhöhle enthaltenen Luft bey verschiedenen Thieren verschiedene Resultate hervorbringen. Wo, wie beym Menschen und mehreren andern Thieren, vorzüglich nur längst beiden Seiten der Schnecke herauf, viele und dichte Knochenmaterie angehäuft ist, an ihrer Spitze aber, und längst der der Trommelhöhle zugewandten dritten Seitenfläche, so wie hinten an ihrem Nabel, bloß eine dünne Wand das Wasser der Schnecke einschließt; da muß auf dieses Wasser die Schwingung der festen die Schnecke umgebenden Knochenmassen einen bedeutenden Einfluß äussern. Auch muß überhaupt eine längere Schnecke, oder eine möglichst frey in der Trommelhöhle liegende leichter von der Luft in der Trommelhöhle in Schwingun-

gen verletzt werden können, als eine kürzere, oder eine fast gänzlich in die Knochenmasse des Felsenbeins eingefenkte. Für welche Art von Schwingungen die Schnecke vorzüglich bestimmt sey, würde sich muthmaſſen laſſen, wenn die Natur der einzelnen Schallſchwingungen genauer bekannt wäre. Die Schraubenform der Schnecke entſpräche der Muthmaſſung, daß die Urfache des Klanges in rotirenden Schwingungen beſiehe. Folgende Verſuche machen es aber mehr als wahrſcheinlich, daß die Schnecke wirklich, beſtimmt ſey, die Verſchiedenheit des Klanges, welche durch die Reihe der Gehörknöchelchen ſich nicht ins Innere des Labyrinths fortpflanzen könnte, zur Empfindung zu bringen. Nur wo die Schnecke verhältnißmäſſig ſehr lang war, oder zugleich ſehr frey in die Trommelhöhle hereinragte, ſchienen die Thiere die Verſchiedenheit des Klanges bey gleicher Höhe und Stärke der Töne von verſchiedenen Instrumenten wahrzunehmen; wo jenes nicht der Fall war, zeigten die Thiere auch keine Empfindung für die Verſchiedenheit des Klanges. So eben wurde bemerkt, daß die Schnecke des Hundes länger iſt als die der Katze, freyer in die Trommelhöhle hineinragt, als bey letzterem Thiere. Jener oben angeführte Budel, welcher bey den Tönen des Clarinets heulte, wurde durch den gleich hohen Ton, aber auf einem andern Instrument, einer Flöte oder Geige angegeben nicht bewegt, er unterſchied aber ſehr lebhaft die Töne des Clarinets, ſelbſt wenn ſie von den Tönen anderer Instrumente begleitet wurden. Es iſt gleichfalls

oben schon bemerkt worden, daß ein anderer *Budel* eine ähnliche *Idiosyncrasie* bloß gegen die Töne einer gemeinen *Violine* hatte. Im Gegentheile zeigte eine erwachsene *Katze* keinen Ausdruck verschiedener Empfindungen für Töne von gleicher Höhe, wenn sie auf den verschiedensten Instrumenten angegeben wurden. Im Vorigen wurde angegeben, wie klein, und ihren Anfang ausgenommen wenig hervorragend die *Schnecke* heym *Schaafe* sey, wie viel freyer sie mit ihrem obern Theile bey der *Kuh* und dem *Schweine* sey, und zugleich größer als bey dem *Schaafe*, bey der *Kuh*, noch größer aber bey dem *Schweine*. Beym *Schaafe* konnte man aber aus keinem Versuche schliessen, daß es Empfindung von der Verschiedenheit des Klanges habe. Die *Kuh* wurde schon von Tönen, die dem Klange nach verschieden waren, verschieden erregt. Das Aufrichten und Zurücklegen ihrer Ohren gegen die Hörner hin, zeigte, daß sie, mehr aufmerksam dem *Discantton C* zuhöre, wenn er durch eine Flöte angegeben wurde, als eben diesem Tone, wenn er selbst mit mehr Stärke auf einer *Violine*, oder mit einem mit Wasser gefüllten Glase hervorgebracht wurde. Das *Schwein* wurde durch diesen Ton *C* ebenfalls nicht so sehr in Bewegung gesetzt, wenn ihn das Glas oder die *Violine* hervorbrachte, als wenn ihn selbst mit minderer Stärke eine Flöte oder ein *Flageolet* angab. Das mit einer freyliegenden *Schnecke* versehene *Kaninchen* flohe, so unempfindlich es sonst für feinere Gehörsversuche sich zeigte, doch den Ton *C* des Glas-

bechers oder eines Saiten-Instruments, während es beym nemlichen Tone ruhig sich verhielt, wenn er auch mit mehrerer Stärke auf einer Flöte angeblasen wurde. Auch die Hausmaus richtete sich unter einer Glasglocke bloß auf, bey den Tönen eines Flageolets, fuhr aber beständig im Kreise herum, bey den Tönen eines Metallglöckchens, ungeachtet diese etwas tiefer als jene waren, und ungeachtet sonst die Maus vorzüglich nur nach der Höhe von den Tönen bewegt zu werden scheint. Pferde, deren Schnecke zwar so außerordentlich weit, aber verhältnißmäfsig auch so kurz, und niedergedrückt ist, schienen keine Empfindung für Verschiedenheit des Klanges zu besitzen. Die Fledermaus, welche unter allen von uns untersuchten Thieren die am meisten freyliegende Schnecke besitzt, war zu furchtsam, als daß mit ihr hätten irgend Versuche angestellt werden können. Bemerkungswerth ist es, daß bey denen Thieren, welche keine Empfindung oder nur eine geringe für die Verschiedenheit des Klanges der Töne zu besitzen scheinen, wie bey dem Pferde, dem Schaaf, der Katze, auch der Gang der Schnecke von der Trommelhöhle aus, schnell im Verlaufe seine anfängliche Weite verliert; ferner daß bey dem Menschen das runde Fenster so sehr bey einzelnen Individuen variirt, nicht bloß in der Gröfse, sondern auch darin, daß es bald freyer in die Trommelhöhle hervorsteht, bald mehr unter Raubigkeiten der knöchernen Wand der Trommelhöhle versteckt ist, und sein Rand bald ausgeschweift, bald scharf begränzt sich zeigt; was mit Ursache seyn

mag, warum der eine Mensch diese, der andere eine andere Eigenschaft des Schalls schärfer unterscheidet. Die Haut, welche als ein kleines Trommelfell vor das runde Fenster gespannt ist, scheint von der Membran herzurühren, welche das Spiralblatt bis an die gegenüberstehende Wandung der Gänge der Schnecke gleichsam ergänzt, und zugleich zusammenzuhängen mit der harten Hirnhaut, welche aus der Schädelhöhle durch die Wasserleitung der Schnecke gleich hinter diesem kleinen Trommelfell in den Labyrinth eindringt. Beym Schweine hatte dieses kleine Trommelfell des runden Fensters fast eben die Zähigkeit, wie die harte Hirnhaut selbst. Die Lagerung der Wasserleitung der Schnecke gleich hinter dem runden Fenster, so wie die Nähe des Anfangs der Wasserleitung des Vorhofs bey dem ovalen Fenster, macht es noch wahrscheinlicher, daß die Verrichtung dieser Wasserleitungen die gleiche in Absicht auf das durch beide Fenster erschütterte Wasser des Labyrinths sey, wie die der Eustachischen Röhre in Absicht auf die erschütterte Luft der Trommelhöhle ist; daß aber auch Erschütterungen in den Labyrinth nicht bloß durch die Gehörknöchelchen und das ecförmige Fenster, sondern zunächst auch durch das runde Fenster eindringen.

Der zweyte Theil der Schwingungen, welche das erschütterte Trommelfell fortpflanzt, dringt vermittelst der Reihe von Gehörknöchelchen in den ebenfalls mit Wasser gefüllten Vorhof durch das ecförmige Fenster; der Vorhof verbindet gleichsam als Mittelorgan die halbkirkelförmigen Kanäle und die

Schnecke; in dieser mischen sich die Schwingungen vom Vorhof aus mit jenen, welche die erschütterte Luft in der Trommelhöhle unmittelbarer der Schnecke mittheilt; jene sind das Organ, welches am wenigsten unmittelbar mit Schwingungen der erschütterten Luft zusammentrifft. Wo nicht erschütterte Luft, sondern erschüttertes Wasser den Schall fortpflanzt, bey den Fischen, fehlt mit dem Trommelfell und der Trommelhöhle auch die Schnecke, und bloß ein Vorhof ist mit drey halbcirkelförmigen Kanälen im Innern des Kopfes verborgen. Desto genauer aber ist die Verbindung der halbcirkelförmigen Kanäle mit der harten Schale des Kopfes, und wo bey den Thieren ein knöcherner Gehörgang und eine eigentlich steinartige Masse des Felsenbeins vorhanden sind, verbindet diese vorzüglich die halbcirkelförmigen Kanäle mit jenem. Offenbar also können die halbcirkelförmigen Kanäle nur zur Wahrnehmung derjenigen Eigenschaften des Schalls bestimmt seyn, welche ohne Verlust ihrer Wesenheit auch durch heterogene Stoffe fortpflanzt werden können, und offenbar sind diese Kanäle bestimmt, um Schaller-schütterungen des Schädels, welche diesem zum Theil schon vom äußern Gehörgang aus mitgetheilt werden, empfinden zu machen. Dazu dient die Art ihrer Verbindung mit den Schädelknochen, welche bey vielen Säugethieren durch das sogenannte knöchernerne Zelt des kleinen Gehirns verstärkt wird. So verschieden dieses knöchernerne Zelt bey verschiedenen Thieren ist, (und im Allgemeinen scheint es vorzüglich bey denen vorzukommen, deren Schädel außer-

lich starke Temporal-Muskeln bedecken); so hat es bey allen doch das Gemeinschaftliche, daß es den obern und innern Theil des Felsenbeins durch eine breite Brücke gleichsam mit den Seitentheilen des Schädels verbindet. Dadurch aber dient es, Erschütterungen von dem minder durch Fleisch bedeckten, aber entfernten Hinterhaupt, dem Theile also, den die Thiere mit gefenkttem Haupte in die freye Luft vorragend tragen, bis auf den Labyrinth fortzupflanzen. Der Mensch bedurfte bey seinem gewölbten, und nur so dünne mit Fleisch bedecktem Schädel, keines solchen knöchernen Zeltes, das weder die scharfbeißenden Thiere allein besitzen, wie der zahnlose, und es doch besitzende *Myrmecoleon formicarius* beweist, noch die schnellen Thiere, denn auch der träge Bär hat es. Demungeachtet pflanzen sich auch bey dem Menschen, vorzüglich vom Hinterhaupte aus, Erschütterungen des Schädels auf das innere Gehör fort. Kerner stellte sich auf ein ausgedehntes stilles und einsames Feld mit verbundenen Augen, und stopfte allmählig mit der Spitze des Zeigefingers den rechten Gehörgang zu; während ein anderer in der Entfernung von hundert und zwanzig Schritten auf der Flöte blies, welcher dem rechten Ohre Kerner's gegenüber stand. Zwar schien der Schall, war das rechte Ohr gänzlich verstopft, von der Seite des offengebliebenen linken Ohrs zu kommen; aber bey dem allmählichen Verstopfen des rechten Ohres und der immer dadurch schwächer werdenden Wahrnehmung des Schalles auf dieser Seite, schien der Schall gleichsam in einem halben,



um das Hinterhaupt beschriebenen Cirkel auf die entgegengesetzte linke Seite zu wandern, nie aber schien der Schall diesen Halbcirkel um die Stirne herum zu beschreiben. Ueberhaupt zeigt sich eine beträchtliche Verschiedenheit zwischen der Fortpflanzung der Schallerschütterung durch den Vorkopf nach hinten zu, und der Fortpflanzung eben dieser Erschütterungen durch das Hinterhaupt vorwärts zu. Schon dadurch, daß man bey bedeckten Augen, aber offenen Ohren, immer unterscheiden kann, ob unter den oben angegebenen Umständen der Flötenbläser sich vor oder hinter einen gestellt habe, und Venturi's (s. Voigt's Magazin 2. B. 1. H.) Versuche, welche das Gegentheil zu zeigen scheinen, bestätigen sich hierin nicht. Chladni (Acustik pag. 198 u. f.) bewies übrigens, daß Schallerschütterungen von verschiedenen Seiten herkommend, sich wechselseitig durchkreuzen können, ohne sich in ihrer Richtung zu stören, wie ohngefähr die Kreise, welche im stillstehenden Wasser durch in einiger Entfernung von einander hineingeworfene Steine sich hervorbringen lassen. Auf ähnliche Art scheinen, mit Beybehaltung ihrer Richtung, auf den Schädel auftreffende Schallschwingungen sich bis auf den Labyrinth fortpflanzen zu können; nur stärker und deutlicher von der einen Stelle aus, als von der andern. Unmöglich aber kann verschiedene Richtung der Schwingungen, welche nur Statt finden kann auf einer platten oder gekrümmten Fläche, fortgepflanzt werden von einem Ende zum andern der schmalen Gehörknöchelchen; hier könnte bloß Fortpflanzung des Schalls nach einer Richtung Statt finden.

Werden auf die halbcirkelförmigen Kanäle Schwingungen des Schädels mit Beybehaltung ihrer vorzüglichen Richtung fortgepflanzt; so entspricht der Bau jener Kanäle ihrer Bestimmung, diese bemerklich zu machen. Nie giebt es bey einem Thiere mehrere oder weniger derselben auf einer Seite als drey, welche so gelagert sind, .dafs sie den drey Dimensionen des Cubus, der Länge, Breite und Tiefe entsprechen, und dafs jeder in einer dieser drey Richtungen ankommende Schall immer den einen Kanal senkrecht auf seine Axe, den andern der Länge derselben nach trifft. Zugleich liegen die Kanäle so, dafs die, welche sich auf beiden Seiten des Kopfes entsprechen, doch in keiner Hinsicht einander vollkommen parallel sind; dafs also jeder Schall, der in irgend einer Richtung den Kopf trifft, doch immer nur vorzüglich stark auf einen halbcirkelförmigen Kanal der einen Kopfhälfte auffällt, nie gleich stark auf die gleichnamigen halbcirkelförmigen Kanäle beider Seiten zugleich, wodurch schon wahrgenommen werden mufs, ob in der gleichen Linie, z. B. von Westen nach Osten, der Schall wirklich von Westen nach Osten, oder von Osten nach Westen sich bewegt habe. Doch hilft zu dieser Unterscheidung theils die eben bemerkte Verschiedenheit in der Fortpflanzung der Schallersehütterungen durch den Vorkopf, von denen durch den Hinterkopf; theils in allwege bey seitlich herkommendem Schalle die verschiedene Stärke, womit das dem Schall zugewandte Ohr im Gegensatze von dem vom Schalle abgewandten erregt wird. Und zwar hat letzterer Unterschied

so viel Gewicht, daß Venturi darin vollkommen Recht hat, bey gänzlich verstopftem einem Ohr glaube man den Schall von der Seite des offenen, wenn gleich vom Schalle abgewandten Ohres, herkommen zu hören. Ein Beweis, daß wir auch bey dem Schalle nur die Erregung unserer Organe, nicht aber den eigentlich schallenden Körper außer uns hören; wenn gleich die Berichtigung durch das Auge zeigt, daß die Erregung unserer Organe gleichsam in einer Harmonia praestabilita mit den Dingen außer uns stehe.

Daß wirklich die Verrichtung der halbcirkelförmigen Organe darin bestehe, die Richtung, in welcher ein Schall auf uns auftrifft, zur Empfindung zu bringen; das zeigten die Versuche, welche bey Thieren, wo die halbcirkelförmigen Kanäle sehr ausgebildet sind, auch eine bestimmte Wahrnehmung der verschiedenen Richtung des Schalles verriethen. Ein Maulwurf zeigte sich außerhalb der Erde wenig durch Töne erregbar, mehr aber, wenn er unter der Erde war; denn band man ihm einen Faden an den Schwanz, und ließ ihn sich eingraben, daß bloß dieser Faden äußerlich noch sichtbar blieb, so bewegte sich dieser Faden, wenn man gewartet hatte, bis das Thier ruhig geworden, sogleich, wenn man auf irgend einem Instrument einen auch nur leisen Ton angab. Diesen Maulwurf, den man in einem sehr weiten, aber flachen mit Erde gefüllten Gefäße sich hatte eingraben lassen, konnte man vollkommen in seinem Gange leiten, wie man wollte, je nachdem man von einer Seite her auf einem Instrumente

einen Ton angab, das Thier wandte sich dann in seinem Graben immer auf die entgegengesetzte. Der Fuchs schien, wenigstens bey tiefen Tönen, die Richtung besser zu bemerken, als die Katze. Allein schon der Fuchs nahm deutlicher die Richtung hoher Töne wahr, als tiefer. Liefs man von entgegengesetzten Seiten zu gleicher Zeit die hohen Töne eines Glöckchens, und die tiefen Töne einer Bassgeige erschallen, so wandte sich der Fuchs immer gegen die Seite, von welcher die höhern Töne kamen. Die Katze vollends scheint nur einseitige Empfindung für die Richtung der Töne, nemlich nur für die Richtung hoher Töne zu haben. Gab man auf einer gewöhnlichen Violine, auf einem Flageolet, oder mit einem mit Wasser gefüllten Becher hohe Töne an, so wandten sich die Katzen, auch wenn das Instrument vor ihnen verborgen gehalten wurde, beständig sogleich gegen den Ort hin, wo der Schall herkam. Im Gegentheile schienen mehrere Katzen in einem Garten, als von jemand, der auf der Erde saß, Töne auf einer Bassgeige angegeben wurden, den Ton bald in der Höhe, bald auf der entgegengesetzten Seite, als von welcher er herkam, zu suchen. Die Kuh, das Pferd, das Schwein, und das Kaninchen schienen überhaupt wenig Gefühl für die Richtung der Töne zu besitzen. Auch der Hund scheint weniger als der Mensch die Richtung des Schalls zu unterscheiden. Dafs er zum Theil den Geruch zu Hülfe nehme, um einen Schall untersuchen zu wollen, ist oben schon bemerkt worden;

und

und bekannt ist, daß, wenn einem Hunde sein Herr ruft, er gewöhnlich vorher hin und her läuft, ehe er die rechte Richtung zu seinem Wege findet. In Absicht auf die halbcirkelförmigen Kanäle selbst überwiegt, was ihre Weite betrifft, der Mensch alle von uns untersuchten Säugthiere außerordentlich; doch betrifft dieses Uebergewicht mehr die eigentlichen Kanäle, als ihre blasenförmigen Anfänge im Vorhof. Schon Scarpa bemerkte bey dem Ochsen und dem Pferde, daß ungeachtet ihre halbcirkelförmige Kanäle selbst viel enger seyen, als die des Menschen, doch die elliptische blasenförmige Anfänge derselben im Vorhofe nicht viel kleiner als bey diesem sich zeigten. Auch wir bemerkten, daß ungefähr in eben dem Verhältnisse, als ein Thier enge halbcirkelförmige Kanäle hatte, der eine Anfang derselben verhältnißmäfsig desto weiter war. Etwas ähnliches zeigt sich bey der Schnecke, wo ein größeres rundes Fenster vorhanden ist, wenn der zur Trommelhöhle führende Gang der Schnecke selbst enger ist, als der in den Vorhof sich einmündende. Im Verhältnisse ungefähr, als ein Thier die halbcirkelförmigen Kanäle selbst, wurden sie mit der Gröfse des Thiers verglichen, weiter hatte, schien es die Richtung des Schalles besser wahrzunehmen; und in jener Beziehung kam zuerst der Igel, dann der Maulwurf, die Maus, die Fledermaus, der Fuchs und der Hund, das Kaninchen, die Katze, das Schwein, die Kuh, das Pferd, und endlich das Schaaf. Nach dem Menschen hat der Igel verhältnißmäfsig die weitesten halbcir-

kelförmigen Kanäle, denn sie sind in ihrer Mitte bey, nahe so weit, als die halbcirkelförmige Kanäle des Schweins, was doch ein so unverhältnißmäfsig viel gröfseres Thier ist. Doch waren die blafenförmigen Mündungen bey dem Igel viel enger als bey dem Schwein. Beym Maulwurf sind die halbcirkelförmigen Kanäle verhältnißmäfsig zu dem kleinen Thier ausserordentlich lang, und, wenn gleich in geringerem Verhältnifs, auch weit; der obere Kanal hat nicht weniger als drey Linien (altes Pariser Maafs) Länge, und die Dicke eines Pferdehaars. Der hintere Kanal scheint bey diesem Thiere mit seinem untern Ende genauer mit dem untern Kanal verbunden zu seyn, als bey andern Säugthieren. Alle liegen gleichsam nackt in der Schädelhöhle, so dafs nur eine dünne durchsichtige Knochenlamelle sie zusammen unter der Form einer hohlen Kappe verbindet, in deren Höhlung ein Seitenlappen des kleinen Gehirns liegt. Auch bey der Hausmaus und bey der Fledermaus bilden die halbcirkelförmigen Kanäle durch die sie vereinigende Knochenlamelle ebenfalls eine solche Grube für die Seitenläppchen des kleinen Gehirns. Beym Igel noch ist eine solche, doch nicht mehr zeltförmige Grube vorhanden. Da bey dem menschlichen Fötus ebenfalls noch die halbcirkelförmigen Kanäle stärker in der Schädelhöhle hervorragten, als bey dem Erwachsenen, und noch eine Grube unter dem Bogen des obern Kanals ist, wenn sie gleich keinen Theil des kleinen Gehirns mehr aufnimmt, so sieht man auch hieraus, dafs die eigenthümliche Form des Menschen sich gleichsam erst aus

dem allgemeinen Bildungstypus der Säugthiere loswickelt. Bey der Hausmaus sind die halbcirkelförmigen Kanäle kleiner als bey dem Maulwurf, und lassen nur ein dickes Menschenhaar durch; bey der gemeinen Fledermaus sind die halbcirkelförmigen Kanäle noch enger, als bey der Hausmaus. Beym Hunde fanden wir beträchtliche Verschiedenheiten in Absicht auf die Weite der halbcirkelförmigen Kanäle in den verschiedenen Racen. Bey allen aber waren, wie auch bey dem Fuchse, diese Kanäle weit gröfser als bey der Katze. Das Kaninchen hat bey einem weit kleinern Schädel doch eben so weite halbcirkelförmige Kanäle, als die Katze, wo sie im Ganzen genommen so enge sind, daß kaum eine dünne Schweinsborste durchgeht, wenn gleich ihre blasenförmigen Mündungen im Vorhof beträchtlich weit sind. Beym Schweine sind die halbcirkelförmigen Kanäle ungefähr um die Hälfte weiter als bey dem Pferde; bey diesem Thiere fanden wir sie kaum doppelt so weit, als bey dem kleinen Hunde, und zwölfmal enger als bey dem Menschen; dessen halbcirkelförmige Kanäle, vorzüglich der hintere, statt wie bey den Säugthieren im Durchschnitte rund zu seyn, einen zusammengedrückten Cylinder vorstellen, welcher in seiner Mitte ungefähr zwey Drittheil einer Linie in dem einen Durchmesser, in dem andern ein Drittheil einer Pariser Linie hat. Beym Pferde sind die engen Kanäle zugleich außerordentlich lang. Bey der Kuh sind sie kürzer, als bey dem Pferde, aber eben so weit; bey dem

Schaafe aber zugleich enger und viel kürzer. (Es ist auffallend, daß die mehrere oder mindere Ausbildung der halbcirkelförmigen Kanäle bey den Säugthieren fast vollkommen im umgekehrten Verhältniß mit der Ausbildung der marmorartigen Substanz, welche um sie her ist, zu stehen scheint, doch mit einiger Ausnahme des Igels; eine Einrichtung, welche etwas ähnliches mit den Hülfsmitteln durch eine glatte Knochenblase, oder zelligen Zitzenfortsätze in der Trommelhöhle bey schmalem oder breitem Trommelfell hat. A.)

Wenn nicht nach Scarpas Untersuchungen bey den Schlangen ein Gehörknöchelchen und ovales Fenster, ohne ein eigentliches Trommelfell und ohne ein rundes Fenster, vorhanden wären; so könnte man glauben, die Reihe der Gehörknöchelchen bey den Säugthieren sey bloß ein Spannungsapparat für das Trommelfell, und vermittelt des im ganzen Labyrinth zusammenhängenden Wassers auch für das kleine Trommelfell des runden Fensters. Man könnte glauben, Stärke des Tons werde überhaupt durch Stärke der Erschütterung des innern Ohrs; Höhe und Klang desselbigen durch Einfluß des Trommelfells auf die Luft der Trommelhöhle, und durch sie auf das runde Fenster und die ganze Wandung der Schnecke; Richtung des Tons aber durch Erschütterung der Kopfknochen und Zusammenhang der halbcirkelförmigen Kanäle mit den Kopfknochen, und vermittelt der steinartigen Masse mit dem knöchernen äußern Gehörgang bestimmt. Jene Einrichtung aber beweist doch, daß die Reihe



der Gehörknöchelchen auch unmittelbar von dem schwingenden Trommelfelle aus in den Vorhof Schallererschütterungen fortpflanzen. Vorzüglich muß also, und gleichsam unmittelbar der Vorhof die Stärke und die Schnelligkeit, womit die äußeren Schall-oscillationen auf das Trommelfell fallen, empfinden, und wahrscheinlich ist vorzüglich der mit Nerven versehene hohle sogenannte Vorhang im Vorhof und die innen ebenfalls Nervenmark besitzende Blase in der halbkugelförmigen Grube des Vorhofs bestimmt, den Eindruck dieser Eigenschaften des äußeren Schalles aufzufassen. (Da nach dem früher Angeführten das Trommelfell offenbar in Absicht auf die dasselbe betreffende schallende Luft, eine doppelte Rolle spielt, eine passive, wie jeder von schallender Luft in Bewegung gesetzte Körper, eine active, vermöge der es je nach seiner mehr runden, oder mehr elliptischen Form, oder nach dem Grade seiner Spannung die erhaltenen Erschütterungen verschiedentlich modificirt auf die Luft, die in der Trommelhöhle eingeschlossen ist, und durch diese Luft, auf das runde Fenster und die vorragenden Theile der Schnecke fortpflanzt; so ergibt sich daraus die eigenthümliche Function der Gehörknöchelchen noch weiter. Eingewachsen mit dem Handgriff des Hammers in das Trommelfell selbst, und unmittelbar durch die Basis des Steigbügels mit dem Vorhof zusammenhängend, müssen sie auf diesen den passiven Eindruck vorzüglich fortpflanzen, welchen das Trommelfell von der äußeren schallenden Luft erhält, mit Ausnahme des Klangs und der Richtung des Schalls, welche beide

Eigenschaften desselben durch die Gehörknöchelchen theils nicht rein, theils gar nicht zur Empfindung kommen könnten. Bemerkungswerth ist die Art ihrer Befestigung. Indem die Reihe dieser Gehörknöchelchen gleichsam in die Quecre, wie an einer Axe, die sich drehen kann, durch den dünnen schwankenden langen Fortsatz des Hammers in der Glaaserischen Ritze, und das bloße Aufliegen des kurzen Schenkels des Ambos an der gegenüberstehenden hintern Knochenwandung der Trommelhöhle sich aufstützt; bildet der in das bewegliche Trommelfell eingewachsene Handgriff des Hammers mit dem Steigbügel, welcher ebenfalls auf dem eiförmigen Fenster beweglich ist, eine Art von Winkelhaken, wo immer der eine Arm sich erheben muß, wenn der andere niedergedrückt wird, und umgekehrt. Durch die unmittelbare Fortpflanzung der passiven Erschütterung des Trommelfells vermittelt der Reihe von Gehörknöchelchen auf den Vorhof, ist das Thier gesichert, daß seinen Gehörsempfindungen in Stärke und Geschwindigkeit etwas Aeufseres entspreche, und daß diese Empfindung nicht bloße Täuschung der Einrichtung seiner Gehörsorgane, wodurch diese mehr oder minder jeden von aussen anlangenden Schall modificiren, seyen. Das Thier kann also dadurch zu seiner Sicherheit schliessen auf die Natur der äufsern schallerregenden Ursache. Hingegen ist die Bestimmung der Luft in der Trommelhöhle, und die Bestimmung des runden Fensters und der Lage der Schnecke, die, den Einfluß des besondern Baues des Trommelfelles, wodurch dieses

modificirend auf den von außen erhaltenen Schall wirkt, zur Empfindung des Thiers zu bringen, und also dadurch theils Gefühl bloß von einzelnen Qualitäten des Schalles, z. B. bloß deutliches Gefühl von hohen Tönen mit Ausschluss von tiefen, theils überhaupt modificirte Gefühle, welche mit dem ganzen Zustand des Nerven Systems des Thieres übereinstimmen, und wodurch jedes Thier bey einerley äusserem Schall einen andern ihm allein eigenen Eindruck erhält, hervorzubringen; von welchen Gefühlen, wenn sie gleich in Absicht auf die äussere schallerregende Ursache täuschend wirken, doch das Angenehme oder Unangenehme für die einzelne Thierart, und damit die Erregung der Neigung abhängen mag, der einen Art von Ton nachzugehen, die andere Art zu fliehen. Was z. B. im weiblichen Katzenschrey dem Menschen ganz unerträglich ist, wird für das modificirte Ohr des männlichen Katers zur süssesten anlockenden Musik. Nach dieser Ansicht wird die verschiedene Grösse beider Fenster wichtig, und man würde schliessen können, je grösser das runde Fenster der Schnecke ist als das eyrunde des Vorhofes, je minder wird das Thier von dem passiven, aber desto richtiger auf die äussere schallerregende Ursache selbst einen Schluss gestattenden Eindruck des Trommelfelles gerührt werden, desto mehr aber werden seine thierische Lust oder Unlust, überhaupt seine Neigungen, dadurch aufgeregt werden; und umgekehrt. Die relative Grösse des runden Fensters allein wird aber zunächst noch nicht die Stärke derjenigen eigenthümlichen Function der

Schnecke bestimmen, wodurch die Empfindung des Klanges hervorgebracht wird; sondern soferne überhaupt nur die active Modification des Schalles durch das Trommelfell dadurch angezeigt wird, so wird die relative Gröfse dieses Fensters bald bey einer verborgenen, oder trotz eines grofsen runden Fensters in der Weite ihres Ganges schnell abnehmenden Schnecke nur die Empfindung des von einem elliptischen Trommelfelle entstehenden hohen Tones begünstigen, oder eines tiefen, bey entgegengesetzter Structur des Trommelfells; bald aber das Wahrnehmen des Klanges der Töne, wenn die Einrichtungen der Schnecke und der Trommelhöhle es begünstigen, befördern; überhaupt in jedem Falle den gröfsern Einfluss nicht der äufsern Ursache, sondern der eigenen Organe des Thiers auf die Art der entstehenden Gehörsempfindung darthun. Es ist merkwürdig, dafs der Mensch auch in dieser Hinsicht freyer von thierischer Lust oder Unlust, fähiger ist, die äufsern Gegenstände selbst, in soferne sie einen Grund zur Hervorbringung der Empfindungen enthalten, zu erkennen. Nach Cuvier ist bey den fleischfressenden Thieren, den Fledermäusen, bey den Wiederkäuern, den Pferdearten, dem Schweine, Flufspferd und den Wallfischarten das runde Fenster gröfser als das eyförmige; bey dem Meerschweinchen, den zahnlosen Säugthieren und dem Hermelin ungefähr gleich; kleiner aber bey dem Elephanten, dem Beutelhier, dem Hasen, den Affen und dem Menschen. Wir fanden das Flächenverhältnifs des runden Fensters zum eyförmigen, beide als Ellipsen be-

rechnet, bey dem Igel wie 98 zu 10, bey der Kuh wie 73 zu 10, bey der Katze wie 36 zu 10, bey dem Schwein wie 31 zu 10, bey dem Schaafe wie 27 zu 10, bey dem Pferde wie 11 zu 10, bey dem Kaninchen aber und dem Menschen nur wie 5 zu 10. Einfacher erscheint das Gehörorgan des Menschen, als das vieler anderer Säugthiere, denkt man nur an die ihm fehlende Knochenblase des Trommelfells, den Mangel eigentlicher steinartiger Masse des Labyrinths und Mangel des knöchernen Zettes, so wie an sein einfaches kleines, so wenig Muskeln besitzendes äußeres Ohr. Eben so mangelt seinem Auge sowohl ein eigentliches Tapetum als auch eine Membrana nictitans und ein musculus suspensorius. Seine Nase ist ohne den künstlichen Apparat des Geruchsorgans bey so vielen andern Säugthieren; seine Mundhöhle, sein Kehlkopf, sein Magen und seine Geschlechtstheile stehen in Absicht auf künstliche Zusammensetzung weit der vieler anderer Säugthiere nach. Sein Hirn selbst ermangelt processus mammillares und abgetrennte Nebenlappen des kleinen Hirns, und wird im verwickelten Bau der seitlichen Hirnhöhlen weit von dem des Känguruh's übertroffen. Wie er durch keinen künstlichen einseitigen Instinkt gebunden ist; so ist er der ausgedehntesten Freyheit bestimmt durch die einfachste Einrichtung seiner Organe, welche jedem Eindruck von außen seinen eigenthümlichen Charakter ungestörter lassen. A.)

Der Vorhof, der bestimmt zu seyn scheint, die unmittelbaren Einwirkungen des äußern Schalles, seiner Stärke und Höhe vorzüglich zum Bewußtseyn zu bringen, aber dessen Erregung offenbar sich in

den Erregungen der mit ihm zusammenhängenden Schnecke und der halbcirkelförmigen Kanäle mischen muß, scheint bey einigen Thieren, wie bey dem Pferde und Hunde größer zu seyn, wenn der zum Vorhof gehörige Gang der Schnecke enger als der zur Trommelhöhle führende Schneckengang ist; wo dieses Verhältniß das umgekehrte ist, wie bey dem Schwein, der Katze, dem Schaaf, ist der Vorhof verhältnißmäfsig kleiner. Auf der andern Seite ist auch wieder der Vorhof kleiner, bey den relativ außerordentlich großen halbcirkelförmigen Kanälen des Maulwurfs, und hier nichts als eine äußerst kleine und enge, in die Länge gezogene Höhle, die bloß aus dem Zusammenfließen der Mündungen der halbcirkelförmigen Kanäle und des Ganges der Schnecke entsprungen zu seyn scheint. Auch bey der Hausmaus und der gemeinen Fledermaus verhielt sich der Vorhof eben so. Dieses Verhältniß seiner Gröfse gegen die zwey andern Theile des Labyrinths, erscheint beynahe als bloße Folgerung des so eben Gesagten, und als den Unterschied zwischen activer und passiver Erregung der Gehörorgane bestätigend. Beym Kaninchen ist der Vorhof ebenfalls noch zusammengedrückt; bey dem Schweine länglicht - rundlicht, bey dem Schaaf und dem Igel der Kugelform sich nähernd, und nicht zusammengedrückt; bey jenem Thiere verhältnißmäfsig zu den übrigen Theilen des Labyrinths klein, bey diesem aber groß; bey der Kuh ist der Vorhof um etwas kleiner als bey dem Menschen, aber mehr zusammengedrückt; bey dem Pferde übertrifft, absolut genommen, der Vorhof den menschlichen an Gröfse.

Nicht bloß das Zusammenfließen aller Höhlen des Labyrinths, sondern auch die Vereinigung aller feiner Nervenausbreitungen in einen weichen Gehörnerven, scheint Ursache zu seyn, warum der Wahrnehmung verschiedener Qualitäten im Schalle ungeachtet, noch die Empfindung desselben eine gewisse Einheit, die sich auf den Raum bezieht, hat. Es war noch der Mühe werth, auch den verschiedenen Grad von Festigkeit zu untersuchen, den der weiche Gehörnerv bey verschiedenen Thieren hat. Zu einer und ebender selben Zeit, wurde einer lebenden Katze, einem Hunde und einem Kaninchen der Kopf abgeschlagen, ihr Schädel sogleich aufgelegt, und die Festigkeit ihrer Hirnnerven mit dem Messer untersucht. Bey der Katze wurde der Gehörnerv ausnehmend groß, und eben so fest, wo nicht fester, als der neben ihm liegende harte Gesichtsnerv gefunden, welcher letztere selbst fester als der ähnliche Nerv bey dem Menschen sich zeigte. Bey dem Hunde war der weiche Gehörnerv weniger fest, sowohl als der der Katze, als auch weicher, als sein eigener harter Gesichtsnerv. Bey dem Kaninchen war der weiche Gehörnerv äußerst weich, beynahe breyartig. Diesem nach dürfte es scheinen, als ob, abgesehen von Wahrnehmung einzelner Qualitäten des Schalls, Schärfe des Gehörs überhaupt gleichen Schritt mit mehrerer Festigkeit des eigentlichen Gehörnervens hielte. Was den knöchernen Kanal betrifft, in welchem der Gehörnerv vor seiner Zertheilung liegt, den fälschlich sogenannten innern Gehörgang also; so war unter allen von

---

uns untersuchten Säugthieren der des Menschen der tiefste, bey ihm also treffen Erschütterungen des Felsenbeins noch den Stamm des Gehörnerven selbst. Der Maulwurf im Gegentheil hat gar keinen innern Gehörgang; einzelne kleine Grübchen auf der Fläche des Knochens, durch welche die Nervenäste eindringen, vertreten seine Stelle. Auch bey den übrigen untersuchten Säugthieren ist er bloß einer mehr oder minder tiefen Grube gleich; wenn gleich bey einigen, wie bey dem Hunde und Fuchse der Kern der Schnecke von ihm stärker spiralförmig, als bey dem Menschen ausgehöhlt erscheint; nur bey dem Igel hält der innere Gehörgang gleichsam das Mittel zwischen einer tiefen Grube, und einer kurzen Röhre.

Möchte nun die weitere Bekanntmachung dieser Versuche wenigstens dazu dienen, die Aufmerksamkeit der Physiologen auf ein, nach mancher Rücksicht noch so wenig bearbeitetes, Feld zu ziehen. Sollten sie auch nichts als eine Masse von Ideen und Gesichtspunkten für künftige weitere Untersuchung darbieten, sollten auch bey einer nochmaligen Wiederholung und Erweiterung der Beobachtungen alle Schlusssolgen als ungegründet erscheinen; so wird doch ihre Widerlegung selbst die Wissenschaft erweitern, und dadurch unsere Unternehmung rechtfertigen; vorausgesetzt, die Widerlegung ist Frucht der Beobachtung, und nicht einer bloßen sich selbst so nennenden Naturphilosophie.

D. Autenrieth.

---



Bemerkung über einen Versuch von  
Galen den Geruchssinn betreffend  
vom Prof. Aurenrieth.

**B**ekanntlich stürzte Galens sinnreiche Hypothese über den Geruchssinn durch die Entdeckung zusammen, daß die siebförmige Platte des Ethmoidalknochens keine Oeffnungen, sondern bloß einen Durchgang für die, ihre Löcher zugleich ausfüllende Aeste der Geruchsnerven darbierte. Galen kannte die Höhlungen in den vordersten Enden der Hirnhalbkugeln bey den Wiederkäuern, welche auf dem Siebe liegen, er kannte die dem Athemholen entsprechende Bewegung des Hirns, und seine mit jenen Höhlungen zusammenhängende Ventrikel. Er zuerst setzte schon in den Dunst der Hirnhöhlen das nähere Seelenorgan, und glaubte, entsprechend dem Athemholen dehnen sich die Hirnhöhlen aus, und sinken wieder zusammen; während ihrer Ausdehnung ziehen sie durch das Sieb aus der Nase Dämpfe in sich, welche er schon richtig als das Mittel zwischen Gas und tropfbarer Flüssigkeit haltend, und für die eigentliche Form der riechbaren Theile erkannte. Diese in die Hirnhöhlen angezogene Dämpfe erregen nach ihm daselbst die Empfindung des Geruchs. Mit der Vernichtung dieser durch die Anatomie widerlegten Hypothese scheint man nun

den Grund vergeffen zu haben, auf dem fie beruhte. Völlig wahr erſcheinend, iſt dieſer noch ganz nicht aufgeklärt, und vielleicht würde er doch genauer verfolgt, zu wichtigen Aufſchlüſſen über den Zuſammenhang der Functionen des Nerven- und des Reſpirationsſyſtems führen. Galen beobachtete nemlich, daß der Menſch auch in einer ganz mit riechbaren Dünſten erfüllten Luft doch nichts rieche, ſo lange er nicht athme, daß er ſelbſt nichts rieche, wenn ihm mit riechbaren Stoffen geſchwängerte Luft ſtark in die Naſe geblaſen werde, ſo lange er den Athem anhalte. Vor einiger Zeit wiederholte ich in Geſellſchaft unſeres Hrn. Prof. Gmelin's den Verſuch mit einer Flaſche ſo ſtarken cautiſchen Salmiakgeiſtes, daß in beträchtlicher Entfernung ober ihr gehaltene Salzfäure ſogleich die entſtehenden weißen Salmiakdämpfe zeigte. Hielt man über dieſe offene Flaſche die eine Naſenöffnung ſenkrecht, während man den Athem anhielt, ſo entſtand in der Naſe, in welche gewiß die elaſtiſche Dämpfe des flüchtigen Ammoniums hinaufdrangen, gar keine Empfindung eines Geruches, bloß die Empfindung von einigem Beißen, wie es auch auf den Fingerſpitzen von einer ſcharfen Flüſſigkeit entſtehen kann; ſo wie man Athem holte, war der Geruch ſaſt unerträglich. Haller führt zwar dieſe Beobachtung Galen's an, aber wie es ſcheint, ohne ſie auffallend gefunden zu haben. Daß der weichſte Sinnnerve nur dann Empfindungen erregt, wenn das Hirn während des Einathmens zuſammenſinkt (was zunächſt gegen Galen's Hypotheſe ſpräche)

---

und sich seines venösen Blutes entledigt, also nothwendig ihm nun desto freyer arteriöses Blut zuströmen kann; dieses dürfte doch sehr beachtenswerth seyn. Periodisch scheint also der weiche Geruchsnerve in ähnlichem Verhältniß zum Hirn zu stehen, in welchem zu diesem beständig das weiche, keine deutliche Empfindung gebende Intercoastal - Nervensystem des Unterleibs steht, wo in jeder Beziehung die Venosität des Pfortadersystems überwiegend über das arteriöse System sich zeigt. Bekannt ist aber auch, daß das Gemeingefühl, dessen vorzüglicher Sitz das Intercoastal - Nervensystem ist, von keinem andern Sinnnerven aus so leicht, als von dem weichen Geruchsnerven modificirt werden kann; daß bey Manie vom Unterleibs - Nervensystem aus, der Geruchsnerve unter den Sinnnerven am meisten verändert zu werden scheint; und daß im Gegensatze von dunklen Empfindungen, klare Empfindungen auch von weichen Nerven aus nur dann entstehen, wenn diese einen Ueberschufs von arteriösem Blute bey sitenischer Entzündung erhalten.

---

## Ueber den Einfluss der herumschweifenden Nerven auf das Athmen von A. G. F. Emmert.

**U**nter den vielen Verschiedenheiten, durch welche sich die Aufnahme und Verarbeitung der gasförmigen Nahrung von der der gröbern unterscheidet, ist wohl die eine der größten und auffallendsten, dass die erstere mehr von den cosmischen Kräften der Materie, als die letztere abhängt und dass sich das Athmungsgeschäft ziemlich befriedigend aus den gewöhnlichen physischen und chemischen Gesetzen erklären, ja sogar der dabey vorgehende chemische Process, sich mit sterbendem Organismus und außerhalb desselben hervorbringen lässt \*), während Chemie und Physik die Verdauung der gröbern Nahrungsmittel größtentheils unerklärt lässt, und nicht im Stande sind, sie künstlich nachzuahmen. Auch ist dieser Process so vielen unmittelbaren Einflüssen und davon abhängenden Modificationen von den einzelnen Theilen des Körpers, vorzüglich des Nervensystems, unterworfen, während wir nur einen durch

\*) Nach Beobachtungen von Spallanzani und Carradori. Letzterer fand, dass alle organische Körper, selbst wenn sie durch Fäulniss größtentheils zerstört sind, befeuchtet den Sauerstoff an sich ziehen.

durch die Bewegung und Beschaffenheit des Bluts und durch die Bewegung des Brustkastens vermittelten Einfluß des übrigen Organismus auf das Athmungsgeschäft kennen.

Die Aehnlichkeit, welche auf der andern Seite die Verdauung in dem Speisefkanal mit der in den Lungen hat, die beträchtliche Menge von Nerven, welche sich in den Lungen verlieren, die bisher nicht genug gekannten Folgen, welche diese Nerven für das Athmungsgeschäft haben, und die Unentbehrlichkeit desselben für das Leben, lassen dagegen vermuthen, daß auch diese Verrichtung mit einer eignen organischen Wirkksamkeit verbunden seyn und unter dem Einfluß des Nervensystems stehen werde. Diese Umstände bestimmten auch Herrn Dupuytren mit Herrn Dupuy eine Reihe von Versuchen über den Einfluß des Nervus Vagus auf das Athmen anzustellen, aus denen er das wichtige Resultat zieht, daß der in den Lungen vorgehende Proceß durch den unmittelbaren Einfluß dieses Nervens, so lang er mit dem Gehirn in Verbindung stehe, bedingt werde, und daß nach Zerschneidung desselben — er eben so wenig vor sich gehe, als die Verdauung im Speisefkanal.

So annehmlich aber die Behauptung dem ersten Anblick nach erscheint, so viele Zweifel erheben sich dagegen bey näherer Untersuchung derselben. Denn eben weil die Aufnahme von lustiger Nahrung für das Leben so nothwendig ist, daß eine nur kurze Zeit anhaltende Unterbrechung derselben tödtli-

che Folgen hat, so mußte sie mehr von den auf den Organismus gleichförmig einwirkenden physischen Eigenschaften der Materie abhängen, und mußte ziemlich frey von dem unmittelbaren Einfluß der sich immer verändernden Nervenwirksamkeit seyn. Daher auch bey dieser Verdauung weder wahrer Hunger noch wahre Sättigung Statt finden; man mußte denn das mit Hemmung des Athmens eintretende Gefühl von Beängstigung und die auf jede Respiration erfolgende Pause dafür nehmen. Daher erfolgt wahrscheinlich das Mechanische dieser Verrichtung den größten Theil des Lebens hindurch unwillkürlich und der Wille kann es bloß abändern. Dann begreift man nicht wie sowohl nach älteren, als neueren Versuchen, Thiere, denen man dieses Nervenpaar unterband, oder zerschnitt, mehrere Tage hindurch fortleben konnten, ja nach Arneemanns \*) Beobachtung das Zerschneiden beider Stimmnerven Hunden nicht einmal tödtlich war, wenn die von jenem Proceß abhängende Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses, durch den angegebenen Einfluß des Stimmnervens bedingt wurde; da bekanntlich eine nur wenige Minuten anhaltende Unterbrechung desselben für höhere Thiere tödtlich ist. Und gesetzt, es würde wirklich die Oxydation des Blutes in den Lungen von dem Nerveinfluß bedingt, so wird dieser ja nach Zerschneiden der Lungennerven eben so wenig ganz aufhören, als der Einfluß desselben auf die Verdauung

\*) Arneemann über die Regeneration der Nerven S. 99 und 193.

im Magen (welche, wie ich später hier zeigen werde — bestimmt noch fort dauert) — und auf die Bewegung des Herzens und der willkürlichen Muskeln.

Diese Betrachtungen machten mir die angegebne Behauptung von Dupuytren, die ich zuerst durch einen meiner Freunde erfuhr, sehr zweifelhaft, und ließen mich vermuthen, daß er aus den Beobachtungen, auf die er sie gründet, mehr möchte gefolgert haben, als eigentlich daraus resultirt. Meine Vermuthung wurde auch wirklich durch das Lesen von den Versuchen des Herrn Dupuytren, so wie sie in dem Bericht angegeben sind, welche die Herren Rinel und Halé als Berichterstatter über die Arbeit des Herrn Dupuytren dem Nationalinstitut vorgelegt haben, und durch die Experimente bestätigt, die ich mit meinem Freunde Dr. Hochstetter über diesen Gegenstand vor mehreren Monaten angestellt habe. Ehe ich aber diese Versuche und die Resultate, die sich daraus ergeben, hier anführe, halte ich es für zweckmäßig, eine kurze Angabe der Beobachtungen und Behauptungen des Herrn Dupuytren, so wie sie in dem genannten Bericht enthalten sind \*), vorauszuschicken und mit wenig Worten die Resultate zu bestimmen, die sich aus diesen und den vielen Versuchen ergeben, die man von den Zeiten Gale ns an, bis auf die neuesten über das Zerschneiden und Unterbinden des zehnten Nervenpaares angestellt hat.

C c 2

\*) Salzburger med. chirurgische Zeitung 1808.

Herr Dupuytren, der mit Herr Dupuy experimentirte, unterband, presste, oder zerschnitt entweder ganz, oder nur zum Theil das zehnte Nervenpaar von Pferden und Hunden auf einer, oder auf beiden Seiten und bemerkte dabey Folgendes \*).

1) Das gänzliche Zerschneiden von diesem Nerven, blofs auf einer Seite verursachte wenig Schmerzen und wenig Veränderung im Athemholen, die Lippen wurden etwas violett, aber das Thier erholte sich bald wieder.

2) Wenn man aber nach Durchschneidung des einen Nervens von einem Pferde, den der andern Seite drückte, so trat grofse Unruhe ein, und auf das völlige Zerschneiden desselben erweiterte das Thier seine Naselöcher, sperrte das Maul auf, streckte den Hals aus, und athmete unter grofser Anstrengung und unter kläglichen Tönen, die Lippen und das ganze Innere des Mauls wurde violett-roth und dann bleyfarben: es raffte sich auf, wurde schwach, von einem allgemeinen Zittern befallen, sank aufs neue um, wälzte sich auf der Erde und starb nach einer leidensvollen Stunde.

Wenn er aber nach Durchschneidung des einen Nervens nur die Hälfte oder  $\frac{2}{3}$  des andern durchschnitt, so waren die ersten Zufälle zwar dieselben, aber nach Verflufs einiger Stunden erholte sich das Thier wieder, schien besser und endlich ganz gesund zu werden, aber ohnerachtet dieses scheinbaren Wohlbefindens fing es doch an, wenn man es antrieb und im Galopp ritt, nach einem Wege von

\*) a. a. O.



etwa 1 — 200 Meter mit dem Bauch zu athmen, sich auf die Erde zu legen und zu wälzen, wurde mit Schweiß bedeckt, sein Maul bleifarben und es traten alle Symptome, wie bey der ganzen Durchschneidung des Nervenpaars ein. Gewöhnlich wurde es aber nach einer qualvollen Stunde besser, allein diese wiederholten Zufälle endigten sich doch bisweilen mit dem Tode. Die merkwürdigste Veränderung zeigte bey diesen Versuchen das Blut der Arterien. Nach Zerschneidung beider Nerven, wenn das Thier äufserst mühsam athmet, ist es ungewöhnlich dunkel und schwarzroth, das venöse Blut ungewöhnlich dunkel, und doch geht die zum Athemholen erforderliche Bewegung noch von Statten, und die Luft tritt dabey in die Brust und wieder heraus, nur tritt sie öfters und mit mehr Heftigkeit heraus.

3) Wenn man aber den Nerven nicht zerschneidet, sondern ihn blofs drückt, so stellen sich dieselben Zufälle, wie nach dem Durchschneiden desselben, nur früher ein; so wie man aber mit dem Druck nachläßt, so kehrt der natürliche Zustand des Thieres wieder zurück und so kann man wiederholt die Farbe des Bluts aus der rothen in die schwarze, und aus dieser wieder in die rothe übergehen machen. War aber der Druck zu stark und wurde dadurch der Einfluß dieser Nerven absolut aufgehoben, so erfolgte der Tod und zwar früher, als auf die Durchschneidung derselben.

4) Hunde zeigten dieselben Erscheinungen; zudem tritt bey ihnen gänzliche Stimmlosigkeit und Erbrechen ein, während das Pferd, wegen seines

eigenthümlichen Baues nur Bestrebungen dazu zeigt. Auch erfolgt der Tod der Hunde später in zwey bis drey Tagen, bey den Pferden hingegen schon in  $\frac{2}{3}$  Stunde, spätestens in zwanzig Stunden.

Die Herren Halé und Pinel, welche mit den Herrn Dupuytren und Dupuy an zwey Pferden diese Versuche wiederholten, beobachteten dieselben Erscheinungen, nur bemerken sie noch in ihrem Bericht an das Nationalinstitut;

a) Dafs das Blut aus der Carotis eines Pferdes, dem man beide Stimmnerven durchschnitten hatte, zwar anfangs schwarzroth ausah, aber einige Minuten nachher mit einer weniger dunklen Farbe, die schwarz durchsprengt und mehr lymphatisch war, herausgedrungen sey.

b) Dafs bey einem grossen Hunde die Farben-Veränderung des Blutes nicht so auffallend, wie beym Pferde war.

c) Endlich fanden sie noch die Lungen beym Oeffnen der Thiere sehr gesund, und im Zustand des Einathmens.

d) Dupuytren will über dieses noch mit Dupuy an Hunden beobachtet haben, dafs, wenn er hinter einander blofs die zum Magen gehenden Aeste des zehnten Nervenpaares in der hintern Mittelfellscheidewand durchschnitt, sich dann zwar heftiges Erbrechen einstellte, aber die Respiration frey blieb, und das arteriöse Blut seine gewöhnliche rothe Farbe zeigte.

Aus diesen Versuchen schliesst nun Herr Dupuytren, und mit ihm die Herren Halé und Pinel:

1) Die Färbung des Blutes steht in einem geraden Verhältniß mit dem Zustand der Lungen-  
nerven.

2) Das Leben des Thieres hängt von dieser Veränderung des Blutes in den Lungen und von dem Einfluß dieses Nervens, durch den sie vorgeht, ab.

3) Die abwechselnde Erscheinung des Ein- und Ausathmens reicht für die Bestimmung der Wirkung der eingeathmeten Luft und ihrer Einwirkung auf das Blut bey dem Athemholen nicht zu.

4) Ferner schliessen sie daraus, daß man dabey noch die Mitwirkung des Einflusses der Nerven auf die Lungen zu Hülfe nehmen muß, daß nur dieser Beytritt der Nerven das Spiel der chemischen Verwandtschaften in dem lebenden Organismus zuläßt, und daß ohne ihn sich die Wirkung dieser Verwandtschaften gar nicht äußert.

Was die letztern Folgerungen anbetrißt, so resultiren sie durchaus nicht aus den Versuchen, so wie sie in dem Bericht angegeben sind. Es folgt aus denselben in Beziehung auf die Respiration bloß, daß nach Zerschneidung, oder Unterbindung des Stimmnervens nicht nur der Mechanismus derselben, sondern auch die mit diesem verbundene Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses mehr oder weniger leide, nicht aber, daß der unmittelbare Einfluß dieses Nervens auf die Lungen dazu noth-

wendig sey. Dupuytren, Pinel und Halé sind um so weniger zu dieser Annahme berechtigt, da nach dem Bericht der letzteren bey dem Versuche mit dem Hunde, dem sie beywohnten, die Oxydation des Blutes nicht ganz aufgehoben war.

Die schwarze Farbe des Arterienbluts beweist freilich eine Störung der Oxydation. Allein da in den angeführten Beobachtungen der Mechanismus des Athmens litt, so mußte auch weniger Luft in den Zellen der Lungen aufgenommen werden, und somit mußte nun auch das Blut ziemlich venös in die Lungenvenen und von dort in das Aortensystem übergehen, weil bekanntlich der kleine Kreislauf ohne das Mechanische des Athmens vor sich gehen kann \*). Denn Bichat hat in seinem Werke über Leben und Tod in mehreren Versuchen beobachtet, daß das Athmungsgeschäft immer mit der Farbe des arteriösen Blutes im Verhältniß steht. Er fand nemlich, je mehr es auf irgend eine Art gestört wurde; daß sie dann um so venöser erschien. So z. B. war die Farbe vom Blut aus dem Aortensystem um so dunkler, je stärker der Schlag war, den er einem Thiere auf das Hinterhaupt versetzte, oder je mehr er das Hirn zusammenpresste — und je unordentlicher das Athmen dabey wurde. Auch beobachtete er, daß bey Blutflüssen aus den Arterien gegen das Ende derselben, sobald als die Respiration unregelmä-

\*) S. Bichat über Leben und Tod an mehreren Stellen und eine Abhandlung von mir über die Unabhängigkeit des kleinen Kreislaufs vom Athmen, Kells Archiv B, 5. S. 401.

fsig wird, das hervordringende Blut bräunlich erscheint, da doch wegen geringerer Blutmasse im Verhältniß zur Luftmenge die Oxydation zunehmen sollte. Die blaue Farbe des Gesichtes und die Dunkelheit des Blutes, selbst die phlogistische Haut, die sich bey Krankheiten gewöhnlich einstellt, bey denen das Mechanische des Athmens leidet, stimmen ebenfalls hiermit überein.

Aus Dupuytren's Beobachtungen über den Einfluß des zehnten Nervenpaares auf die Respiration ergiebt sich somit nichts Neues, als daß auch mit der Störung des Athmens, welche eine Folge der Verletzung dieses Nervens ist, Störungen in der Veränderung des venösen Bluts in arteriöses eintreten, die nicht von dem Theile dieses Nervens herrühren, welcher sich in der Bauchhöhle verbreitet \*).

Uebrigens gehen schon aus den ältern Versuchen, die von Galen an bis zu Dupuytren mit dem Zerschneiden und Unterbinden dieses Nervens angestellt wurden, dieselben Resultate hervor, außerdem aber noch andere, sehr wichtige, die mir noch mehr Licht über den Einfluß dieses Nervens auf die thierische Oekonomie, namentlich auf die Respiration zu verbreiten scheinen, als die von Herrn Du-

\*) Hier bemerke ich noch, daß ich nicht begreife, wie Dupuytren den Theil des N. Vagus, der mit dem Schlund in die Bauchhöhle hinabsteigt, ohne tödtliche Verletzungen zerschneiden konnte.

puytren, daher ich sie hier mit wenig Worten angeben will.

Auf die Verletzung dieses Nervens erfolgte nach den meisten Beobachtungen:

1) Größere oder geringere Unterdrückung der Stimme, oder gänzlicher Verlust derselben.

2) Nach einiger Zeit ein Rothwerden, Thränen der Augen und ein Ergießen einer schleimigen eitrigen Feuchtigkeit. Man beobachtete dieses vorzüglich nach Verletzung eines Stimmnervens, und zwar auf der Seite, wo man sie vornahm, wie auch nach Verletzung des Intercostalnervens \*).

3) Eine sehr mühsame, beschwerliche Respiration, das Ausathmen wurde sehr langdaurend \*\*), was auch Dupuytren beobachtete. Zwar erscheint anfänglich das Athmen beschleunigt, aber nur auf eine kurze Zeit, und es ist dieses eine Folge der willkürlichen Anstrengung, welche die Thiere aus großer Brustbeklemmung machen.

4) Allerley Störungen in der Verdauung, gewöhnlich Erbrechen, besonders bey den, ihm mehr unterworfenen Carnivoren, doch auch bey Kaninchen; Ausleerungen von einer galligten, oder schleimigen Flüssigkeit durch dasselbe, Verminderung, in der Regel sogar gänzliche Unterdrückung der Ess-

\*) Petit in den Memoires de l'Academie roy. des Sciences 1727. Molinelli in den Commentar. Bonon. Tom. III. p. 280. und Arnemann über die Regeneration der Nerven S. 58. 66, und an mehrern andern Stellen.

\*\*) Arnemann a. a. O. S. 99.

lust und Aufhören der Verdauung in dem Magen, so daß die Speisen darin saulten \*), meistens Diarrhoe, oft aber auch Verstopfung. Arnemann beobachtete indeffen an einem Hunde, für den das Zerschneiden beider Stimmnerven nicht tödtlich war, eine außerordentliche Gefräßigkeit: er magerte aber zwey Monate lang sehr dabey ab, und litt beständig an Diarrhoe \*\*).

5) Meistens sterben die Thiere früher oder später, mit denen man an beiden Stimmnerven diesen Versuch anstellte, nur bemerkten einige der ältern Schriftsteller den Tod später eintreten, als Dupuytren und Dupuy. So zum Beyspiel starb dem Bagliv \*\*\*) ein Thier erst am zwölften Tage; Petit †) am siebenten, ob er gleich mit beiden Stimmnerven beide sympathische durchschnitten hatte. Ja Valsalva ††) bemerkte bey einigen Thieren, mit denen er diesen Versuch anstellte, den Tod erst am sechzehnten, und in einem andern Fall am achtzehnten Tage nach Zerschneidung des zehnten

\*) So viel ich weiß, ist Arnemann der einzige, welcher diese Beobachtung machte, alle andere hingegen, welche diesen Versuch anstellten, bemerkten entweder Verminderung, oder gänzlichen Mangel des Apperits darnach eintreten, z. B. Willisius a. a. O. und Brunn de ligaturis.

\*\*) Brunn de ligaturis §. 30. und Haller Elementa Physiologiae.

\*) Opera omnia Experim. anat. pr. VIII.

†) Memoires de l'Acad. des Sc. 1727. P. I.

††) de Aure humana C. V. §. 8.

Nervenpaars eintreten. Arneemann beobachtete sogar, daß einige Hunde an den Folgen dieser Verletzung gar nicht starben. In seinem Werke über die Regeneration der Nerven sagt er: „Ich habe mehreren starken Hunden beide Vagos und einen Intercostalnerveu zu gleicher Zeit durchschnitten. Nach einem Monate durchschnitt ich eben diesen Thieren mehrere große Nerven beider Vorderbeine, und in der Folge noch beide Ischiadische Nerven. Von allen diesen Thieren habe ich kein einziges verloren.“

Indessen erfolgt doch nach allen andern mir bekannten Beobachtungen der Tod meistens schon einige Tage nach dieser Verletzung, und zwar auf Unterbindung dieser Nerven früher, als auf das Zerschneiden derselben \*).

Verletzungen bloß von dem einen dieser Nerven waren nur für sehr empfindliche Thiere tödtlich, bey stärkern Thieren hingegen verloren sich die dadurch hervorgebrachten Störungen, wie beschwerliches Athmen und Lungenentzündung, nach einiger Zeit.

Ueberdies beobachteten mehrere, die über diesen Gegenstand Versuche anstellten, Störungen in

\*) S. Haller Elementa Physiolog. T. I. p. 461. In allen an diesem Orte aufgezählten Versuchen von Haller und andern, erfolgte auf das Zerschneiden dieser Nerven der Tod; daß er nicht immer auf das Unterbinden eintrat, mochte wohl von der Art des Unterbindens herühren, wie in dem Versuche von Brunh.



Kreislauf und dessen Organen. Willis \*), dessen Versuche über die Folgen der Verletzung dieses Nervenpaares wohl von den ältern die lehrreichsten sind, bemerkte bald nach dem Zerschneiden desselben eine zitternde und schwache Bewegung des Herzens und in dem Cadaver des daran gestorbenen Thieres, die Ventrikeln, die Arterien und Venen voll von einem in Klumpen geronnenen Blute. Auch Bagliv \*\*) fand, in den Brusteingeweiden der auf diese Art gestorbenen Thiere große Anhäufungen von geronnenem Blut. Richard Lower \*\*\*) beobachtete Zittern und Klopfen des Herzens gleich nach dieser Verletzung. Ens †) bemerkte die Bewegungen des Herzens davon zitternd und schwächer werden, eben so Chirac, Sennac und Borellus ††); Boyle †††) sogar einen aussetzenden Puls.

Dagegen glaubt Haller ††††), das Durchschneiden der Herznerven überhaupt habe keinen Einfluss

\*) Nervorum Descriptio C. XXIV. p. 194.

\*\*) Am angeführten Orte sagt er: circa viscera naturalia et vitalia magnas sanguinis fixationes coagulationesque invenimus.

\*\*\*) De Corde p. 90 91. etc.

†) Dissertatio inauguralis de causa vices cordis alternas producente §. 4.

††) Alle diese Beobachtungen findet man in Halleri Elem. Phys. T. I. p. 461 sqq. und Brunn Dissert. de ligaturis Nervorum in Ludwig Scriptores Neurologiae minores T. I. und van Swieten Comment. T. I. p. 255.

†††) Birch history of the royal Society T. I. p. 504.

††††) a. a. O.

auf die Bewegung desselben, wenn sie gleich in manchen Versuchen von ihm und andern schwächer bemerkt wurde. Aber alles, was Haller und andere Physiologen gegen die Beobachtung und Behauptung, daß das Herz einen belebenden Einfluß von dem Nervensystem erfahre, anführen, beweist weiter nichts, als daß es nicht vom Gehirn aus zu seinen Bewegungen gereizt wird, daß vorzüglich das Blut die Bewegung desselben bedingt, und daß die Nerven des Herzens nicht von den äußern Reizen, welche auf die Nerven der willkürlichen Muskeln Bewegung erregend wirken — so afficirt werden, daß die Bewegungen desselben dadurch merklich abgeändert würden.

Auf der andern Seite nöthigen uns aber die Störungen, die Willis auf das Zerschneiden des zehnten Nervenpaars im Kreislauf eintreten sah; die von andern nach dieser Verletzung beobachtete Schwächung der Bewegung des Herzens; die Zufälle in Krankheiten, bey denen vorzüglich das Gehirn leidet, wie in Ohnmachten, im Schlagfluß und in Ergießungen von Blut, oder Wasser in der Schädelhöhle; ferner der Einfluß der Leidenschaften auf die Bewegung des Herzens, vorzüglich aber die Aehnlichkeit seiner Nerven mit denen von den willkürlichen Muskeln — ihnen eben den belebenden Einfluß auf die Substanz des Herzens zuzuschreiben, der den Nerven von den übrigen Muskeln zukömmt. Denn nach Scarpa \*) ist die Masse der Herznerven zur Substanz dieses Organs nicht gerin-

\*) Tabulae neurologicae p. 14.

ger, als bey den willkührlichen Muskeln, die Augmuskeln, die sich durch ihre vielen und grossen Nerven, vor allen andern Muskeln auszeichnen, ausgenommen. Hiezu kömmt nun noch, dafs die eigentliche Nervenmasse an den Gangliennerven beträchtlicher ist, als an den übrigen, wegen der Feinheit ihres Neurilems, dafs diese Nerven in ihrem Verlauf weit mehr an Masse zunehmen als alle übrige, und dafs die andre Bedingung der Muskelthätigkeit, nemlich die Bespülung mit arteriösem Blute bey dem Herzen in weit höhern Grade stattfindet, als bey allen andern Muskeln.

Bey näherer Betrachtung scheint sogar der Streit, ob die Thätigkeit des Herzens durch die Nerven desselben bedingt werde, oder nicht, eben so absurd, als die Untersuchung, ob alle einzelne Bestandtheile einer bestimmten Mischung Antheil an den Eigenschaften derselben haben, oder nicht? Sonderbarer Weise hat auch, so viel ich weifs, kein bekannter Schriftsteller je daran gezweifelt, dafs die Nerven des Magens die Lebenserscheinungen desselben bedingen, und doch entspringen diese Nerven, wie der grösste Theil der Herznerven aus dem herumschweifenden und dem sympathischen Nervenpaar \*). Eben so wenig tragen mehrere Physiologen Bedenken, die Thätigkeit der Arterien mit von den Nerven derselben zu deriviren, obgleich ihre Nerven ganz mit denen des Herzens übereinkommen. Vielleicht werden einige mir hier einwenden, dafs

\*) Scarpa Tabulae Neurologicae §. 15. macht diese Bemerkung.

die Herznerven den Gefäßen dieses Organs angehören. Aber sind die Arterien nicht wesentliche Bestandtheile der Muskeln, und vertheilen sich nicht die Nerven von den übrigen Muskeln auf ähnliche Art \*), indem sie in Begleitung der Arterien in die Muskelmasse eindringen und sich in ihr verästen? Zwar haben die Herznerven beym Menschen das Eigne, daß sie sich schon auf der Oberfläche dieses Organs an die großen Aeste der Kranzadern anlegen, und mit diesen in die Substanz desselben eindringen \*\*), aber dieses ist bey den kleinen oberflächlichen \*\*\*) Zweigen der Kranzgefäße nicht der Fall, und dann kommen ja eben so große Eigenheiten in der Verästelung der Nerven und Gefäße auch an andren Theilen vor. Wie verhalten sich endlich eben diese Nerven bey mehrern Säugethieren, namentlich dem Pferde und Ochsen? Bey diesen Thieren sieht man die Nerven des Herzens auf der Oberfläche dieses Eingeweidcs nach allen Richtungen laufen, sogar die größern Gefäße desselben durchkreuzen, und erst, wenn sie in seine Substanz dringen, sich an die Gefäße anlegen †).

Wenn nun diese Umstände es ganz außer Zweifel setzen, daß die Nerven des Herzens die Thätigkeit dieses Organs zum Theil bedingen, so muß auch seine Bewegung geschwächt werden, so bald

\*) Scarpa im angeführten Werke §. 13.

\*\*) Behrends Diff. in qua d. Cor nervis carere p. 11.

\*\*) Scarpa l. c. §. 14.

†) Scarpa l. c. p. 11. §. 31.

bald der belebende Einfluss seiner Nerven auf dasselbe vermindert wird. Dieses wird nun auch nach dem Zerschneiden des zehnten Nervenpaares früher oder später der Fall seyn, und zwar bey den von mehreren vierfüßigen Hausthieren um so eher, weil nicht nur die Nervenmasse in Vergleichung zu der von den Muskeln bey ihnen weit größer, als bey den Menschen ist \*), sondern auch, weil, (namentlich bey dem Pferde, dem Ochsen, dem Hunde und dem Kaninchen,) die Herznerven größtentheils aus dem herumschweifenden Nerven, und nicht wie bey Menschen, aus dem großen sympathischen entspringen \*\*). Auch wird man dieses bey genauerer Beobachtung der Thiere, denen man dieses Nervenpaar zerschnitten hat, immer finden, vorzüglich bey der Untersuchung des Blutes in den größern Gefäßen von den Thieren, die an den Folgen dieser Verletzung starben.

Eben dieses gilt von den Aesten des Stimmnervens, die sich über die größern Lungengefäße verbreiten.

\*) Scarpa l. c. §. 13.

\*\*) Schon Willisius Descript. Nervor. bemerkt im 23sten Caput. S. 186 Notandum est, quod in brutis animalibus a Pars Vagi trunco longe plures et majores Nervi in Cor et appendicem eius feruntur, quam in homine, in quo scilicet praecipui Nerv. Cardiaci a Pari intercostali procedunt prout inferius ostenditur, quare in brutis ideo Pars Vagum Cordi majora subsidia praebet, quia Nervus intercostalis eidem vix ulla contribuit. Von dem Pars Cervicalis Nervi Sympathici magni bemerkt er S. 205: Atamen hi rami cardiaci a Nervo intercostali, sicut et plexus Cervicalis, a quo procedunt homini peculiares sunt, atque in brutis animalibus

Das sind die Resultate, die sich aus den Versuchen ergeben, welche mir über die Verletzung des genannten Nervenpaars bekannt wurden. Sie geben uns in gewisser Hinsicht mehr Aufschluß über den Einfluß desselben auf die thierische Oekonomie als die von Herrn Dupuytren, aber sie unterrichten uns nicht hinlänglich über den Einfluß dieses Nervenpaars auf das Arteriöswerden des Blutes in den Lungen und über die Tödllichkeit der angegebenen Verletzung. Ich stellte daher, um mehr Licht über diesen Gegenstand zu erhalten, folgende zwey Versuche in Verbindung mit meinem Freunde D. Hochstetter an.

Wir präparirten an einem weissen, halb ausgewachsenen Kaninchen die Carotiden und den Stimmnerven auf beiden Seiten, und zerschnitten ihn dann einen starken Zoll oberhalb des Brustbeins. Bey dieser Operation wurde, ausser der Haut und einigen Halsmuskeln, durchaus kein anderer Theil verletzt. Gleich nach der Verletzung dieses Nervens auf beiden Seiten, wurde die Respiration etwas schwieriger, sie erfolgte mit ungewöhnlich starker Oeffnung der Nasenlöcher, aber die Pulsation der fleischfarbigen Carotis zeigte sich nicht bemerklich verändert. Freigelassen lief das Thier etwas im Zimmer her-

omnino desiderant. Behrends macht eben diese Bemerkung und Scarpa in seinen *Tabulis Neurologicis* §. 12. Man muß sich daher mit Recht wundern, daß Cuvier *Leçons d'Anatomie Compar.* T. II. dieser Verschiedenheit nicht einmal erwähnt. Bey den Kaninchen habe ich ebenfalls gefunden, daß der größte Theil der Herznerven aus dem Vagus entspringt und von dem Cervicaltheil des Intercoastalnerven nur das untere Ganglion Aeste zu diesem Geflecht schickt.

um, wie wenn ihm nichts fehlte, nur war die Respiration fortdaurend mühsam: es gab den Harn von sich, und schien von ihm vorgesetzten Wasser etwas zu saufen. Nach neunzehn Minuten nahmen wir das Thier und legten es auf den Rücken, um nach der Farbe der Carotiden zu sehen, wobey es sich sträubte und etwas anstrengte: gleich darauf bestrebte es sich zu schreyen, oder es respirirte vielmehr mit einem heiseren Geräusch, und von dieser Zeit an wurde das Athmen auf einmal äußerst mühsam, es erfolgte unter starker Oeffnung des Mauls und der Nasenlöcher, und Verzerrung des Gesichts, zugleich streckte das Thier den Hals und Kopf dabey stark vorwärts, und strengte alle Muskeln dieser Theile an; indessen wurde die Farbe der Halsschlagadern nicht auffallend dunkler. So wie wir aber die Luftröhre zusammenpressten, so wurde sie zusehends und in kurzer Zeit, wie die der benachbarten Venen. Nach Entfernung des Drucks von der Luftröhre ging aber die Farbe der Carotiden unter fortdauernder mühsamer Respiration wieder in die rothe über; doch wurde sie nach einiger Zeit etwas dunkler, wie auch die Farbe der Ohren dieses Thieres.

Wir durchschnitten nun die Luftröhre der Quere nach; gleich darauf wurden die Carotiden wieder etwas heller, und nachdem wir einigemal, mittelst eines eingebrachten Tubulus, Luft in die Lungen eingeblasen hatten, erschienen sie ganz natürlich hellroth.

Das Thier athmete auf die beschriebene Art mit der größten Anstrengung durch den Tubulus fort,

und wir konnten dabey deutlich bemerken, wie die Luft aus- und eindringe: die Carotis wurde aber, so lange der Tubulus in der Lufröhre war, nicht dunkler, vielleicht weil seine äußere, trichterförmige Mündung größer, als die Stimmritze war; denn gleich, nachdem wir die Röhre herausnahmen, ging die Farbe derselben merklich in die dunklere über, aber so wie wir Luft durch den Tubulus einbliesen, wieder in die hellrothe.

Etwa eine Stunde nach Zerschneidung der beiden Nerven, nahmen wir den Tubulus aus der Lufröhre, warteten, bis die Carotis eine dunkle Farbe angenommen, und öffneten sie dann; wo sie ein dunkles Blut ergoß. Das Blut drang aber, nachdem wir seinen Ausfluß, durch Zusammenpressung der Carotis gehemmt, und mittelst des Tubulus Luft in die Lungen getrieben hatten, ganz hellroth hervor, und gerann wie gewöhnlich.

An dem Cadaver dieses Thiers war nichts ungewöhnliches zu bemerken.

Bey der Section überzeugten wir uns, daß wir den Nervus Vagus wirklich zerschnitten und nicht bloß ihn verletzt hatten.

An einem andern schwärzlichen, etwas größern Kaninchen, präparirten wir eben so sorgfältig die Carotiden und das zehnte Nervenpaar, und zerschnitten es dann, etwa an derselben Stelle, wie bey dem vorigen, worauf es einige stöhnende Töne von sich gab, und gleich mühsam athmete. Frey gelassen ging es aber noch ziemlich kräftig herum. Etwa drey Minuten nachher war die Respiration seufzend, selten und sehr mühsam, sie erfolgte mit starker Er-



öffnung des Mundes und der Nasenlöcher unter Vorwärtstrecken des Kopfes und mit lang anhaltender Expiration.

Nach dreyzehn Minuten war das Athmen nicht mehr seufzend, das Thier bewegte dabey den Kopf nicht mehr so stark vorwärts: man sah deutlich, daß das Zwerchfell Antheil daran nahm, die Brustmuskeln schienen aber dabey vorzüglich thätig zu seyn, wegen der starken Bewegung, die man an ihnen und den Rippen fühlte.

Nach sechzehn Minuten war die Farbe der Carotiden noch unverändert, aber die Respiration wieder mühsam und verglichen mit der von einem gesunden Kaninchen beträchtlich verlangsamert; von ihm vorgelegtem Brodt fraß das Thier mehrere Mal.

Nach vier und vierzig Minuten konnten wir noch keine Veränderung in der Farbe der Carotis bemerken: wir hefteten die Wunde und ließen das Thier frey, worauf die Respiration wieder seufzend und schwieriger wurde, überhaupt war dieses die jedesmalige Folge einer jeden Anstrengung des Thiers. Es drang ihm etwas Schleim aus der Nase, und es gab öfters ähnliche Töne, wie bey dem Räuspern von sich.

Nach drey Stunden drey und fünfzig Minuten war die Respiration sehr mühsam, seufzend, selten langsam und mit starkem Oeffnen des Mundes verbunden. Am Halse zeigten sich Spuren von Emphysem, aber die Carotis hatte ihre vorige helle Farbe: auf Zusammenpressung der Luftröhre wurde sie schnell dunkel, wie eine Vene, aber sie

nahm gleich nach Entfernung des Drucks wieder ihre vorige helle Farbe an.

Den andern Tag um neun Uhr, also etwa siebzehn Stunden nach Durchschneidung des zehnten Nervenpaars, war das Athmen asthmatisch, langsam und selten, hin und wieder mit stöhnendem Geräusch und immer mit starker Erweiterung der Nasenlöcher und des Mundes, und Vorstrecken des Kopfs verbunden: jede, auch nur geringe Anstrengung des Thieres, machte sie noch beschwerlicher. Die Ohren fühlten sich etwas kalt an, hatten aber, wie die Lippen, ihre gewöhnliche Farbe. Excremente hatte es, so viel wir bemerken konnten, in dieser Zeit nicht von sich gegeben. Um Mittag herum fraß es von ihm vorgelegten Vegetabilien.

Abends um sieben Uhr zwölf Minuten lag das Thier traurig in einer Ecke des Zimmers auf dem Bauch; in seiner Nähe war der Boden feucht, eben so die Nase und der Mund des Thieres von einer zähen gelblichen Feuchtigkeith; die Lippen desselben waren nicht blau, aber sein ganzer Körper kalt, besonders die Ohren; die Respiration war noch seltner und langsamer, als vorher, und mit dem pfeifenden Geräusch verbunden, das sie oft bey einem tief schlafenden Menschen zeigt; das Thier öffnete dabey stark den Mund und die Nasenlöcher, dehnte den Brustkasten nur wenig aus, erhob kaum den Bauch, aber bewegte, dem Gefühl der Hand nach, stark die Rippen, selbst die obersten. Der Herzschlag war schwach. Die Wunde erschien livid, kaum etwas zusammengeklebt, die Carotiden weniger ausgedehnt, als den

Tag zuvor, aber noch hochroth und kaum etwas dunkler. Bis gegen eilf Uhr hörten wir das langsame stöhnende Athmen des Thieres, hin und wieder wurde es unruhig. Den andern Morgen fanden wir es todt.

Bey der sorgfältigen Section wurde Folgendes beobachtet: Die Wunde sah weislich aus, zeigte keine Spur von Entzündung, oder wahrer Vereinigung der getrennten Theile: bloß in der Tiefe derselben hatte sich etwas geronnene Lymphe angesetzt; die Carotiden waren zusammengefallen und dunkel wie Venen.

Bey der Oeffnung von den Höhlen der Pleura sanken die Lungen zusammen: in beiden Brustfellsäcken, besonders im linken, war etwas seröse Flüssigkeit ergossen. Der Herzbeutel war, besonders an dem der Spitze des Herzens correspondirenden Theile, verdickt, wie wenn phlogistische Lymphe in seine Substanz ergossen wäre.

Die Lungen sahen in ihrem ganzen Umfang kirschbraun aus, da sie doch bey diesen Thieren sonst blaßroth sind, am meisten hatte sich ihre helle Röthe noch an der hintern und untern Spitze erhalten. Durchschnitten ergossen sie eine Menge kirschbraunes Blut.

Das Blut der untern Hohlvene, verglichen mit dem von der Aorta thoracica erschien kaum etwas dunkler, als das letztre, hatte aber auch nicht ganz die gewöhnliche Farbe des Venenblutes; übrigens war die untre Hohlvene ziemlich ausgedehnt, die großen Schlagadern aber zusammengefunken.

Das rechte Herzhorn und sein Venensack waren ganz von einem polypösen festen, innen gleichförmig weissen, ausen schwärzlichen Concremente angefüllt, das sich noch etwas in die rechte Herzhammer hineinzog. Ein ähnliches kleines fand sich im linken Vorhofe. Beide Ventrikel enthielten wenig flüssiges Blut, ohngefähr von gleicher Farbe. Auch in der Aorta thoracica fanden sich neben dem aufgelösten Blute ähnliche Concremente, das Blut nahm an der Luft eine scharlachrothe Farbe an, schien aber verhältnißmäßig wenig Blutkuchen zu bilden.

Die rechte, noch unverfehrte Lunge konnten wir ganz aufblasen; sie erhielt dadurch ein hellrothes Ansehen: hie und da zeigten sich emphysematische Stellen in derselben.

Die durchschnittenen Nerven waren wirklich die beiden herumschweifenden: in der Luftröhre fanden sich graue Klümpchen, die aus einem mit gekauten Vegetabilien vermischten Schleim zu bestehen schienen. Am Zwerchfell war nichts Widernatürliches zu bemerken.

Die Baueingeweide hatten alle ein mifsfarbiges Ansehen, die Farbe der Leber war noch am wenigsten verändert, hingegen sah die linke Niere ganz schwarz aus, während die rechte ein weit frischeres Ansehen hatte: die Farbe der Milz war ein schmutziges schwarzblau; die dünnen Gedärme waren von Luft aufgetrieben und leer von Speisen; die Harnblase enthielt viel sedimentösen Harn; die Gallenblase war voll von einer gelbgrünen, intens-bitter schmeckenden Galle; die Substanz der Leber zeigte auf ihrem Durchschnitt nichts Besondres: die

Pfortader enthielt nicht viel Blut: der Magen zeigte im äußern Ansehen auch nichts Aufserordentliches; er war voll von gekauten Vegetabilien, seine innre Oberfläche blafs und größtentheils mit einem zähen Schleime überzogen, übrigens war am Schlund, an der Cardia und dem Pylorus nichts Widernatürliches zu bemerken.

Das Gehirn zeigte aufer der überall gleichen Beschaffenheit des Blutes nichts Besonderes, auch fand sich keine Wasseransammlung in seinen Höhlen.

Die abgeschnittenen Stimmnerven bis zu ihrem Ursprung hin verfolgt, waren ganz natürlich.

Die Augen zeigten in ihrem Innern vor der Linse ein trübes fleckiges Häutchen, das nicht von der Linse, sondern von einer Alteration der wässerigen Augenfeuchtigkeit herzurühren schien.

Aus diesen Versuchen ergeben sich folgende Resultate:

1) Das Athmen wird durch das Zerschneiden des zehnten Nervenpaares seltner und langsamer, wenigstens bey Kaninchen, mit denen ich meine Versuche anstellte, und mühsamer; es erfolgte unter größerer Anstrengung, besonders von den Rippenmuskeln: das Ausathmen hält länger an. Ob mehr oder weniger Luft bey jeder Respiration aus und eindringt, und ob die ausgeathmete Luft völlig die Veränderung erfahren hat, die sie im gefunden Zustand in den Lungen erleidet oder nicht, darüber fehlen bis jetzt die Untersuchungen. Auch möchte ich für meine Person keine über den letzteren Gegenstand anstellen, weil es mir als eine zu nichts führende Grausamkeit erscheint, sofern nach den

eben angegebenen Versuchen, keine große Veränderung in dem chemischen Proceß, der in den Lungen vorgeht, unter diesen Umständen zu erwarten ist und man dann nicht entscheiden kann, ob sie eine mittelbare, oder unmittelbare ist.

Diese Störung in dem Mechanismus des Athmens, tritt zwar gleich nach Verletzung beider Lungenerven ein, aber sie wird oft erst einige Zeit nachher beträchtlich, und sie vermehrt sich nach jeder, auch nur geringen Anstrengung.

Uebrigens dauert die Wirkung, sowohl der Intercostalmuskeln, als des Zwerchfells nach dieser Verletzung noch fort, nur scheint die des letztern etwas geschwächt.

2) Die Stimme geht durch diese Verletzung nicht ganz verloren, was Arnemann öfters bemerkt hat und schon Bagliv beobachtete: er erwähnt nemlich eines Hundes, dem er beide Stimmnerven zerschnitt und der gleich darauf verstummte, aber am neunten Tage anfang zu heulen und zu bellen.

Die Stimme scheint dann erst sich gänzlich zu verlieren, wenn die Verletzung dieses Nervens von der Art ist, daß, sowohl der obere, als untere Nervus Laryngeus vom Gehirn getrennt wird.

3) Die Umwandlung des venösen Blutes in arterielles, wird zwar durch diese Verletzung etwas gestört, sie dauert aber — so viel man sie nach der Farbe, Gerinnung und Tauglichkeit des Blutes zum Leben beurtheilen kann — noch fort, und geschieht wie vor dieser Verletzung, wenn nur die gehörige Menge von Luft in die Lungen gelangt und der Kreis-

lauf nicht sehr gestört ist. Ob unter diesen Umständen die Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses ganz so erfolgt, wie im natürlichen Zustand, darüber kann nicht entschieden werden, es läßt sich dieses aber nach der Farbe, Gerinnbarkeit und der Tauglichkeit des Blutes zur Erhaltung der Lebensthätigkeit vermuthen.

Die Gründe zu dieser wichtigen Folgerung sind, weil im zweyten Versuche die Farbe der Carotis mehr als vier und zwanzig Stunden nach Zerschneidung des zehnten Nervenpaares nicht merklich dunkler war, und weil in beiden Beobachtungen das venöse Blut der Carotiden ganz hochroth wurde, so bald wir auf die angegebne Art den gestörten, oder mittelst Zusammenpressung der Luftröhre gänzlich gehinderten Zutritt der Luft in die Lungen beförderten, oder wieder frey gaben.

Somit hat, wie schon vorhin vermuthet wurde, die möglichste Trennung der Lungen von dem Gehirn, durch Zerschneidung beider Stimmnerven keinen bemerklichen unmittelbaren Einfluß auf das Arteriöswerden des Blutes in den Lungen, in so weit sich dieses aus der Farbe, der Gerinnung und der Tauglichkeit des Blutes zur längern Unterhaltung des Lebens beurtheilen läßt. Daher muß die von den Herren Dupuytren, Pinel und Halé, und auch von mir im ersten Experiment beobachtete venöse Farbe des Blutes, in den Arterien des Aortensystems eine mittelbare Folge der Durchschneidung dieses Nervenpaares, nemlich die

Wirkung des dadurch gestörten Mechanismus des Athmens seyn.

4) Zwar dauert der Kreislauf nach der Durchschneidung dieser Nerven fort, aber er wird sehr dadurch gestört: weil einige Zeit nach dieser Verletzung die grossen Venen am Halse anschwellen und die Carotiden nicht mehr so ausgedehnt, wie sonst erscheinen, weil die Bewegung des Herzens schwächer wurde und weil wir, wie auch Willis und Bagliv die Ventrikeln und die Gefässe der Thiere, welche an den Folgen der Verletzung beider Stimmnerven starben, voll von stockendem polypösen Blute fanden.

5) Das Verdauungsgeschäft scheint mit Verletzung der beiden Stimmnerven nicht ganz aufgehoben zu werden, wenigstens zeigte das Kaninchen im zweyten Versuche nach vier und zwanzig Stunden nachher Appetit und fraß, auch bemerkten andere Physiologen dieses, wie Brunn \*) und Bagliv \*\*). Ueber dieses fanden wir die von unsern Kaninchen verschluckten Speisen nicht faulend im Magen. Es ist mir auch wahrscheinlich, daß das, was mehrere Schriftsteller für faulende Speisen im Magen hielten, es öfters nicht waren, sondern Excremente, weil nach den Beobachtungen von Brunn \*\*\*) auf das Zerschneiden des zehnten Nervenpaares oft ein Ileus

\*) a. a. O. §. 30. Arnemann S. 99. beobachtete sogar, wie schon bemerkt worden, eine außerordentliche Geßräßigkeit nach dieser Verletzung bey einem Hunde entstehen, der nicht daran starb.

\*\*) Experim. VIII.

\*\*\*) a. a. O. §. 30 und 32.



eintritt, und sich deutlich Excremente und deren Geruch im Magen vorfinden.

6) Uebrigens stimmen diese Versuche mit denen von Dupuytren und mit den ältern ganz überein.

Die eben angeführten Beobachtungen und die sowohl aus diesen, als aus den früheren herausgehobenen Resultate, scheinen mir einiges Licht über den Einfluß des herumschweifenden Nervenpaares auf die Respiration, und über die absolute Tödtlichkeit der Zerschneidung desselben zu geben: es resultirt nemlich Folgendes daraus über den Nutzen desselben für die thierische Oekonomie, abgesehen von dem Einfluß desselben auf das Geschäft der Verdauung, auf die Erzeugung der Stimme und auf verschiedene consensuelle Erscheinungen.

1) Es erhält, so lang es noch mit dem Gehirn in Zusammenhang steht, die gehörige Wirksamkeit des Herzens, vorzüglich bey mehreren Säugethieren, weil bey ihnen die Herznerven in größerer Menge aus diesem Nervenpaar, als bey dem Menschen entspringen.

2) Es erhält die Wirksamkeit der Lungen, besonders ihrer Gefäße, von der mir zum Theil die Aufnahme der nöthigen Menge von Luft bey dem Athmen, die rhythmische Bewegung des Brustkastens und der Lungen selbst, und vorzüglich der kleine Kreislauf abzuhängen scheint.

Es ist eine alte Beobachtung, daß Wunden der Brusthöhle, deren Oeffnung größer, als die der Stimmritze sind, nicht tödten. Houstown \*) hat sogar gegen Galen erwiesen, daß dieses selbst dann

\*) Van Swieten Commentar, Tom. I, p. 270.

der Fall ist, wenn die Wunden beide Brustfellsäcke öffnen: diese Beobachtung macht es schon wahrscheinlich, daß die Lungen beym Athmen nicht bloß passiv sondern auch thätig sind. Zwar ist nicht zu läugnen, daß nach Hallers \*) Erklärung dieser Erscheinung, durch starkes Gegeneinanderziehen der Rippen, und durch Anlegen der verlappten Haut und Muskeln, oder auch der Lungen selbst, an die Wunden, während der starken Anstrengung, welche die Thiere aus Angst und Beklemmung machten, die Oeffnung derselben einem großen Theil nach verschlossen wird und so die Respiration fortdauern kann, und daß nach van Swietens Versuchen sie wirklich aufhört, wenn die Größe der Wunde die der Stimmritze weit übertrifft \*\*); aber es ist noch nicht dargethan, daß Hallers Erklärung auf alle Beobachtungen dieser Art paßt, und van Swietens Versuche beweisen bloß, daß das Athmen bey einem allzu großen Widerstand von der äußern Luft, nicht so fortdauern kann, als zum Leben erforderlich ist, sie lassen immer noch unentschieden, ob eine active Bewegung in den Lungen beym Athmen stattfindet, oder nicht: eben das gilt zum Theil von den Versuchen, in denen man das Brustbein aufhob, die Brustfellscheidewand und eine große Anzahl von Arterien zerschnitt.

Uebrigens wird das Gewicht, von Hallers und van Swieten's Beobachtung und Erklärung durch die richtige Bemerkung von Haller sehr geschwächt, daß einige von den Thieren, denen er

\*) *Elementa Physiolog.* T. III. p. 227.

\*\*) *a. a. O.* p. 271.

beide Brusthöhlen, sowohl im Medium der Luft, als des Wassers öffnete, noch außerordentlich lang fortlebten \*), was wahrscheinlich macht, daß bey diesen Thieren die Respiration noch einigermaßen fort-dauerte, und zwar der genannten Umstände wegen, vorzüglich durch Selbstthätigkeit der Lungen.

Hiezu kömmt nun noch, daß die Zusammen-  
setzung der Lungen aus einem lockern, sehr gefälsreichen Zellstoff, der Nerven enthält, und die vielen theils röthlichen, theils weißlichen Fibern \*\*) von den feinsten Aesten der Luftröhre vermuthen lassen, daß die Lungen, wie alle Organe von dieser Zusammen-  
setzung \*\*\*) eine turgescirende und contrahirende Bewegung besitzen werden.

Auch sind solche Bewegungen in der That von mehreren Naturforschern beobachtet worden. Da diese Untersuchung hier bloß eine Nebensache ist, so führe ich nur einige von den genauern ältern Beobachtungen über diesen Gegenstand, und die neuesten, mit wenig Worten an.

Bremond †) beobachtete in einer Reihe von Versuchen mit Hunden, nach Oeffnung der Brusthöhle, eine Bewegung in den Lungen, die der des Brustkastens entgegengesetzt war: sie dehnten sich

\*) Haller Opera minora T. I. In einem Falle lebte ein Hund noch eine halbe Stunde nach völliger Oeffnung der Brusthöhle S. 295. Exper. 39. In einem andern Falle S. 310. Exper. 108 lebte das Thier noch nach Oeffnung beider Brusthöhlen und lebte sehr lang — eben so in Exp. 105. u. f. w.

\*\*) Sommering und Reifseifen über die Lungen, an mehreren Stellen, besonders S. 16 u. fg.

\*\*\*) Hebenstreit de turgore vitali.

†) Histoire de l'Academ. roy. des Sciences 1739, p. 333.

nemlich aus, wenn dieser sich verengerte, und sie sanken zusammen, wenn er sich erweiterte. Diese Bewegung der Lungen war ganz unverkennbar, oft stark, und dauerte einige Minuten hindurch nach Oeffnung der Brusthöhle fort, aber, was wohl zu merken ist, bey weitem nicht so lang, wie die des Brustkastens \*), welche eine auferordentlich lange Zeit anhielt. Bey der Ausdehnung traten die Lungen meistens aus der Brusthöhle durch die in ihn gemachte Oeffnung, sie wurden bleich und fühlten sich hart an \*\*); bey ihrem Zusammenfallen hingegen kehrten sie in die Brusthöhle zurück und wurden roth \*\*\*). Bremond will deutlich gesehen haben, dafs bey der Verengerung des Thorax weder die Wandungen desselben noch das Zwerchfell die Lungen berührten, oder aus der Brusthöhle heraus drängten †). Die Bewegung zeigte sich nicht, wenn die Kräfte des Thieres erschöpft waren und wenn es bey'm Oeffnen der Brust viel Blut verloren oder die Lungen eine Verletzung erlitten hatten, wohl aber, wenn unter Vermeidung dieser Umstände, entweder blofs eine Brusthöhle geöffnet und drey bis fünf Rippen zerbrochen wurden, oder beide. Sie zeigte sich noch, wenn er die Durchgänglichkeit der Luftröhre für die Luft, durch eine um sie gelegte Ligatur verminderte ††), oder wenn er die Ränder der zerschnittenen Rippenknorpel einer Seite nach auswärts zog, und seine Hand zwischen die Lungen und die Wandungen des Brustkastens brachte: ja

Bre-

\*) Ebendf. S. 339.

\*\*) a. a. O. S. 353.

\*\*) Ebendf.

†) S. 351.

††) Ebendf. S. 339.

Bremond bemerkte sogar noch an den zusammengefallenen Lungen kleine Dilatationen und Contractionen \*), und diese Bewegung verstärkte sich wieder auf einige Zeit, wenn er die Lungen künstlich aufblies.

Herissant \*\*) beobachtete ebenfalls Ausdehnungen und Verengerungen der Lungen, nachdem er auf beiden Seiten der Brust, die Zwischenräume zwischen den Rippen mit möglichster Schonung der Blutgefäße geöffnet hatte, oder wenn er nur kleine Oeffnungen in die Brustfellsäcke machte und weite bleyerne Röhren in dieselbe einbrachte. Die Bewegungen waren denen des Brustkastens entgegengesetzt, nicht stark, aber deutlich.

In neuern Zeiten bemerkte Dr. Flormann \*\*\*) in den Lungen eines ersäufen Hundes, dem er die Brusthöhle öffnete, selbst nach Zerschneidung des Zwerchfells Bewegung, und Rudolphi †) an einem strangulirten Hunde, dem er die Brusthöhle ganz zerstörte, indem er das Brustbein wegnahm und die Zwischenrippenmuskeln nebst dem Zwerchfell zerschnitt: auch hier waren die Bewegungen der Lungen, namentlich ihre Ausdehnung nicht stark, aber unverkennbar.

Ich füge diesem nur noch die Bemerkung bey, daß die vergleichende Anatomie und Pathologie manche Erscheinung liefert, die eine Selbstthätigkeit

\*) S. 340. *Journal de Medecine* 1743.

\*\*) Histoire de l'Academie roy. des Sciences 1743. S. 71.

\*\*\*) Rudolphi's anatomisch-physiologische Abhandlungen S. 110.

†) In dem eben angeführten Werke S. 111.

der Lungen während des Athmens wahrscheinlich machen. Hieher scheint mir zum Theil das Mechanische des Athmens bey den Vögeln und Amphibien und in den Krankheiten zu gehören, in welchen die Lungen eine so außerordentliche Dichtigkeit und Festigkeit annehmen, daß sie durch das Zwerchfell bey dem Ausathmen nicht wohl zusammengepreßt werden können.

Nach Heriffants Beobachtung wird es nun zwar wahrscheinlich, daß die thätigen Bewegungen der Lungen zum Theil von dem Kreislauf abhängen, weil er fand, daß, wenn er laues Wasser in die Lungenarterien eines eben gestorbenen Thieres einspritzte, ein vor die zerschnittne Luftröhre gelegtes leichtes Körperchen in dieselbe eindrang \*); aber wegen der Aehnlichkeit der Lungen mit andern Theilen und wegen der Zusammenziehungen, welche nach Varniers \*\*) Versuchen die feinsten Aeste der Luftröhre, sogar auf mechanische Reizung zeigen, ist man genöthiget, anzunehmen, daß diese Bewegung nicht bloß von einer Anhäufung, oder Verminderung des Blutes in den Lungen, etwa wie die des Gehirns, sondern wie die Bewegung der Muskeln hervorgebracht und sowohl durch die Nerven, als Blutgefäße bedingt werde \*\*\*).

Diese Bewegung scheint nun das Ein- und Ausströmen der Luft bey dem Athmen sehr zu befördern; das Ausströmen mittelst Verengerung der Luft-

\*) Histoire de l'Academie roy. des Sciences 1743. S. 75.

\*\*) Ebendaf. 1779. S. 344.

\*\*\*) Hebenstreit de Turgore vitali. — Treviranus physiol. Fragmente, S. 59.

zellen, die durch ein bloßes Zusammenpressen der Lungen mittelst der Wandungen des Brustkastens weder so schnell, noch so gleichförmig und vollkommen bewirkt werden könnte, als es das Athmen erfordert; nicht so vollkommen, weil bekanntlich die Lunge eines lebenden Thieres, dem man den Thorax öffnete, weit kleiner wird, als wenn dieses erst nach dem Tode geschieht \*). Das Eindringen der Luft hingegen befördert die Bewegung der Lungen durch Erweiterung der Luftzellen, etwa auf ähnliche Art, wie die in einem entzündeten Theile erhöhte Turgescenz das Eindringen des Cruor in die Vasa serosa befördert.

Was den kleinen Kreislauf anbetrifft, so bedarf dieser ohnstreitig weit mehr, als der grofse, aufser der Zusammenziehung des Herzens die der Gefäße und überhaupt der Thätigkeit des Theiles, in welchem er vor sich geht, weil der rechte Ventrikel so wohl wegen seiner geringern Musculosität, als auch wegen der grofsen Masse und Venosität des Blutes, das er in sich aufnimmt, dieses nicht mit der Gewalt auswirft, die nothwendig ist, um es in den linken Vorhof zu treiben, und ihm den Grad von innerer Bewegung mitzutheilen, der zur nöthigen, namentlich zur gleichförmigen Oxydation, desselben erfordert wird. Aber eben diese Wirkfamkeit der Gefäße hat man zum Theil von der Integrität der zu denselben gehenden Nerven abzuleiten.

E e 2

\*) Sömmering und Reisseisen über die Lungen S. 41 und folg.

Was nun endlich den Mechanismus des Athmens anbetrifft, so hängt dieser bekanntlich vom Sensorium commune ab, sofern die Respiration aufhört, wenn man den Zusammenhang der Muskeln, durch die es bewirkt wird, mit demselben, durch Zerschneidung des Rückenmarks, oder Verletzung des Gehirns, besonders des kleinen \*) aufhebt. Worin diese Wirkung des Gehirns besteht, das ist unbekannt: etwas mag die mit dem Athmen gleichzeitige Anfüllung und Entleerung desselben von Blut nach Roose \*\*) zu derselben beytragen, aber sie erklärt den Anfang dieser Erscheinung und ihre Fortdauer in manchen Krankheiten nicht, vielmehr scheint sie in einer Periodicität ihren Grund zu haben, die vom Gehirn aus bedingt wird. Den Impuls zu ihrer unwillkürlichen Thätigkeit scheinen indessen die Respirationsmuskeln auch von den Lungen aus zu erhalten \*\*\*), (ob unmittelbar von den Lungennerven, oder mittelbar, von diesen Nerven aus, durch das Gehirn, wage ich nicht zu entscheiden) weil Reizung des Stimmnervens die Respiration ändert, weil eine jede Reizung von der Luftröhre und deren Aesten unwillkürliche Zusammenziehungen der Respirationsmuskeln, z. B. Husten erregt, und weil Anhäufungen von Blut in den Lungen auf mannichfaltige Art das Athmen modificirt, Gähnen, Seufzen, Keuchen und dergleichen veranlaßt. Daher asthmatische, überhaupt Brustbeschwerden, so häufig von Congestionen gegen die Brust, (oder

\*) Vieussen Neurographia.

\*\*) Reils Archiv der Physiologie, B. V. S. 159.

\*\*) Vergl. hiemit Sömmering und Reifseisen über die Lungen S. 48.



von Unverdaulichkeiten, bey denen der Nervus Vagus leidet,) oder von Fehlern des Herzens und der grössern Gefässe herrühren, welche nicht mechanisch die Ausdehnung der Lungen hindern, daher jede Anstrengung der Thiere, denen das zehnte Nervenpaar, entweder grösstentheils, oder ganz vom Gehirn getrennt wurde, eine Vermehrung ihres Athemas hervorbrachte, und daher die Geschwindigkeit und Stärke des Kreislaufs und des Athmens immer mit einander parallel laufen.

Aus dem Bisherigen erhellt, dafs man sich den Tod von den Thieren, denen beide Stimmnerven zerschnitten wurden, folgendermassen zu erklären hat.

Mit der Verletzung dieser Nerven, wird die Wirksamkeit des Herzens, der Lungengefässe und der Lungen überhaupt geschwächt, hiedurch wird der kleine Kreislauf und die Reizung der Respirationsmuskeln, sowohl vom Gehirn als von den Lungen aus gestört, was nothwendig Unordnung in dem Mechanismus des Athmens hervorbringt. Daher wird nun das Athmen feltner, das Ausathmen langdaurender und dabey wird weniger Luft in die Lungen aufgenommen, und das venöse Blut unvollkommen in arteriöses verwandelt, weil ihm der dazu erforderliche Grad von innerer Bewegung und die nöthige Menge von Luft fehlt. Diese Störung in dem Athmungsgeschäft vermehrt wieder die im Kreislauf, giebt namentlich zu Anhäufungen des Blutes in den grossen Gefässen, und Trennung desselben in seine Bestandtheile Veranlassung, (etwa wie das Viperngift, das auf das Blut selbst applicirt, keine merkliche chemische Veränderung darin hervorbringt, wohl aber die Reizbarkeit, vor-

züglich des Herzens, tilgt,) und so nimmt die Unordnung in diesen beiden zum Leben unentbehrlichen Verrichtungen immer zu, bis der Tod erfolgt.

Viel mag hiezu noch die zugleich eintretende Störung der Verdauung beytragen, wenigstens bey denen Thieren, welche längere Zeit nach Verletzung beider Stimmnerven lebten, und vor ihrem Tode sehr abmagerten; wie z. B. bey dem Hunde, von welchem Bagliv erwähnt, er habe noch zwölf Tage lang gelebt; denn dieser wurde, nach der Aussage von Bagliv, wie ein Gerippe. Uebrigens mag auch wohl in den Fällen, wo die Thiere noch so gar lange Zeit nach der Zerschneidung dieser Nerven lebten, oder gar nicht an den Folgen derselben starben, die Trennung oder Unterbindung derselben keine vollkommene gewesen seyn, wie in dem Versuch von Dupuytren, wo er fand, daß das zehnte Nervenpaar in mehrere Stämme getheilt war: oder diese abweichende Erscheinung mag in der verschiedenen Beschaffenheit der Thiere überhaupt, vielleicht auch in der Verschiedenheit der Stelle, an welcher die Zerschneidung der Nerven geschah, ihren Grund haben.

Warum das Zerschneiden, oder Unterbinden bloß von einem dieser Nerven, oder von einem und dem größern Theil des andern nach Dupuytren's Erfahrungen nicht tödtlich ist, begreift sich daraus, daß das Geflecht der Herz- und Lungennerven so innig ist, daß jeder einzelne sympathische und herumschweifende Nerve seine Äeste beiden Seiten des Herzens und beiden Lungen schickt, daß noch andere Nerven zu dem Herzgeflecht Äeste hergeben, daß

die Nerven nach ihrer Trennung vom Gehirn, besonders die weichen und die der Ganglien ihre Wirksamkeit nicht ganz verlieren, und dafs bey den Nerven die Anastomosen, den Nachtheil einer solchen Trennung ähnlich, wie bey den Gefäfsen, wenn schon nicht in gleichem Grade, ersetzen.

Noch bleibt mir hier die Frage zu beantworten übrig, warum gerade beym Pferde, nach Dupuytren, Pinel und Halé, die Oxydation des Blutes durch die angegebene Verletzung mehr, als bey Hunden und Kaninchen leidet. Der Grund hievon scheint mir in der Verschiedenheit der Lebensverrichtungen des Pferdes und jener Thiere zu liegen.

Ein gesundes grofses, ruhigstehendes Pferd athmet nur neun bis zehn Mal in einer Minute, und hat nur vierzig bis fünf und vierzig Pulsschläge in dieser Zeit; auch gerinnt nach meinen wiederholten Erfahrungen das Blut von einem gesunden Pferde immer in drey Schichten, und zeigt beständig eine *Crusta phlogistica*; nur im krankhaften Zustande, namentlich im Entzündungsieber gerinnt es gleichförmig, ohne diese Cruste. Nothwendig mufs nun bey der grofsen Blutmasse des Pferdes, bey der seltenen Erschütterung derselben durch die Entleerung der Herzkammern, bey der stärkern Venosität des Blutes von Pferden, als dem der Hunde und Kaninchen, und endlich bey der so seltenen Respiration der Pferde, auch die Oxydation der Blutmasse durch Störung des Mechanismus des Athmens und der Bewegung des Herzens weit mehr leiden, als bey denen Thieren, wo dieses nicht der Fall ist. Hiezu kömmt noch, dafs dieselbe Luftmenge, wenn sie durch kleine Respira-

tionen in die Lungen aufgenommen und so mehr in Bewegung erhalten wird, noch einmal so lang zum Athmen tauglich ist, als wenn sie bey grossen Respirationen nicht in Bewegung ist. Es ist mir daher nicht unwahrscheinlich, dafs der langsamere Kreislauf, das seltnere Athmen, die grössere Masse und Venosität des Blutes von den Pferden, und der geringere Grad von innerer Bewegung desselben die Ursachen sind, warum bey ihnen die Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses durch das Zerschneiden des zehnten Nervenpaares mehr, als bey den Kaninchen und Hunden gestört wird, und diese Verletzung die Pferde schneller tödtet, als die andern genannten Thiere.

Warum endlich die Verletzung dieses Nervenpaares, nach den Beobachtungen von Arnemann für Hunde nicht immer tödtlich ist, (vorausgesetzt, dafs die Zerschneidung desselben eine vollkommene war, woran ich wirklich zweifele,) das mag zwar einigermafsen von der grössern Lebenszähigkeit, die diese Thiere haben, herrühren, ist mir aber für jetzt nicht ganz erklärlich. Vielleicht werden wir durch eine sehr genaue vergleichende Anatomie der Thiere, denen man das zehnte Nervenpaar zerschnitten hat, mehrere Gründe zur Erklärung von der Verschiedenheit der Folgen, welche diese Verletzung für die einzelnen Thiere hatte, in dem besondern Verlauf ihrer Nerven finden.

---

# Archiv für die Physiologie.

---

Neunten Bandes drittes Heft.

---

## Ueber die Divertikel am Darmkanal, vom Prof. Meckel.

---

Unter allen Mißbildungen sind unstreitig die, welche man auf ein Stehenbleiben des respektiven Organs, oder ganzen Organismus, auf einer früher normalen Bildungsstufe zurückführen kann, die interessantesten, indem man sie, wenigstens der Form nach, erklären kann, wenn man auch nicht im Stande ist, den Grund der Hemmung, wodurch sie veranlaßt werden, anzugehen. Außerdem haben diese Mißbildungen noch zwey andere, dem denkenden Anatomen äußerst wichtige Seiten. Theils

*Arch. f. d. Physiol. IX. Bd. III. Heft.*

F f

nemlich wird die Kenntniß der frühern Bildung der Organe durch diese Mißbildungen erleichtert, indem sie nichts als das, einem frühern Typus gemäß fortgewachsene, nicht in den späterhin der Regel nach eintretenden, übergegangene Organ sind, dieses also in dieser, wenn ich mich so ausdrücken darf, durch die Natur selbst bewirkten Vergrößerung, weit besser, als ohne dieses Hülfsmittel, allen seinen Bedingungen nach erkannt werden kann; theils stellen sie häufig die überraschendste Uebereinstimmung mit Thierbildungen dar, welche den Arten, bey denen sie vorkommen, das ganze Leben hindurch im Normalzustande zukommen.

Aus allen diesen Gründen habe ich seit einiger Zeit meine Aufmerksamkeit vorzüglich auf diese Klasse von Mißbildungen gerichtet, die mir, je mehr ich mich damit beschäftigte, immer werther wurde. Es würde mir nicht schwer werden, für jedes Organ zu beweisen, daß sich nicht eine einzige Formabweichung, sondern oft eine Menge von Mißbildungen desselben auf ein Stehenbleiben auf einer früher normalen Durchgangsbildung zurückführen lassen; allein ich verspare dieses Geschäft auf einen andern Augenblick, und schränke mich hier bloß auf eine nicht selten vorkommende, aber dennoch entweder gar nicht, oder falsch erklärte Bildungsabweichung des Darmkanals ein.

Dies ist die, welche den Namen des **Divertikels**, **Darmanhanges** oder **Darmfortsatzes** führt, gewiß jedem nur etwas beschäftigten Zergliederer mehrmals vorgekommen, und von mehrern

Schriftstellern theils einzeln beschrieben, theils zum Gegenstande eigener Aufsätze gemacht worden ist. Wäre meine Absicht daher bloß, sie ihrer äußern Form nach zu beschreiben, und höchstens zu untersuchen, ob sie angebohren, oder später entstanden sey, so würde ich ein unnützes Werk unternehmen, indem Ludwig \*) und Bosc \*\*) diesen Gegenstand in dieser Hinsicht schon beynahe völlig erschöpft haben. Ehe ich aber zu der Darstellung meiner Gründe, für die eben über den Ursprung dieser Mißbildung geäußerte Meinung und zur speciellen Angabe der Bildungsstufe, auf welcher der Darmkanal in seiner Entwicklung gehemmt wurde, wenn das Divertikel sich vorfindet, komme, muß ich dieses im kurzen, seiner äußern Form nach, darstellen.

Mit dem allgemeinen Namen des Darmanhanges oder Darmfortsatzes, belegt man alle diejenigen blind geendigten hohlen Erhabenheiten, welche über den Umfang des Darmkanals hervorspringen, und deren Höhle mit der seinigen zusammenhängt. Aufser diesen allgemeinen Charakteren aber finden sich besondere, welche nur einigen Darmanhängen zukommen, andern aber fehlen, und umgekehrt. Diese besondere Charaktere sind so constant, daß sie vollkommen zur Abtheilung der Darmanhänge in zwey Klassen hinreichen, die ihrem We-

F f 1

\*) *Adversaria medico-practica*, Vol. I. Pars II. De processibus intestinorum,

\*\*) *De diverticulis intestinorum*. Lipsiae 1779.

len, also auch ihrer Entstehung nach, durchaus von einander verschieden sind.

Man findet nemlich 1) Darmanhänge, die eine rundliche, kugelförmige Gestalt haben, und mit einer etwas zusammengezogenen Grundfläche auf dem Darmkanal sitzen. Diese sind, wie man deutlich sieht, nicht aus allen Häuten des Darmkanals, sondern nur aus der Peritonealhaut, Gefäßhaut und Zellhaut desselben gebildet, indem die Fasern der Muskelhaut an ihrer Grundfläche aus einander weichen, und sich nicht über sie fortbegeben. Sie kommen an keiner besondern Stelle des Darmkanals, sondern überall vor, indem man sie am Schlundkopf, dem Magen, dem Zwölffingerdarm, dem dünnen und dicken Darm beobachtet hat. Selten sind sie der Zahl nach einfach, sondern in demselben Individuum häufig an mehrern Orten zugleich vorhanden, wie ich dies mehrmals selbst beobachtet habe.

Diese Anhänge sind offenbar, sie mögen nun vor oder nach der Geburt entstehen, als solche gebildet werden, oder erst, was wohl der gewöhnlichere Fall ist, eintreten, nachdem der Darmkanal auf eine regelmässige Weise gebildet war, blofse Brüche der innern Häute durch die Muskelhaut, und haben im letztern Falle wohl immer entweder einen mechanischen Ursprung, oder entstehen durch Laxität der Muskelhaut an den Stellen, wo sie sich finden.

Allein es giebt Anhänge von einer andern Art, bey denen das Gegentheil aller jener Bedingungen Statt findet.



Die Gestalt dieser zweyten Art ist immer cylindrisch oder kegelförmig. Ihre Zahl ist immer einfach, die Stelle des Darinkanals, an der sie vorkommen, immer, nur in einer gewissen Breite, dieselbe, der Krummdarm, und sie sind immer aus allen Häuten des Darinkanals gebildet.

Die Länge und Weite dieser Anhänge variirt. Gewöhnlich sind sie höchstens einen Zoll lang, bisweilen aber erreichen sie sogar, wie Cocchi \*) einen solchen Fall beobachtete, die Länge von acht Zollen. In Hinsicht auf ihre Weite kommen sie mit dem Theile des Darms, auf dem sie sitzen, gewöhnlich vollkommen überein, sind aber bisweilen enger, bisweilen auch etwas weiter. Nur ein Fall, den ich vor mir habe, bietet eine vom Gewöhnlichen auf eine merkwürdige Weise abweichende Bildung dar. Ganz an der gewöhnlichen Stelle nemlich findet sich bey einem neugebohrnen Kinde eine Erweiterung von der Länge und Breite eines Zolles, und der Höhe von anderthalb Zollen, die also, da der Darm selbst nur einen Drittheilszoll weit ist, sein Volum ungeheuer übersteigt. Gewöhnlich sitzen sie an dem Theile des Umfangs desselben, der sich dem Gekröse gegenüber befindet, und der entgegengesetzte Theil des Darmumfanges bildet dann einen eintretenden Winkel, bisweilen aber sitzen sie auf einer andern Stelle, dem Gekröse näher. Ein, so viel ich weiß, noch nicht beobachteter Umstand ist auch noch der verschiedene Grad der Verbindung, der zwischen dem Anhang und dem Rohre des Darinkanals Statt fin-

\*) Haller elem. physiol. Vol. VII. pag. 97.

det. In den meisten Fällen nemlich gehen beide ganz ununterbrochen in einander über; nicht ganz selten aber sind auch die, wo sich von oben und unten die Communications - Oeffnung durch eine Art von Klappe verengt findet, welche von dem obern und untern Theile der Darmenden, aus welchen der Anhang hervorsproßt, auszulaufen scheint, und nichts als ein Ansatz zur Schließung des Darms ist. Dieser Umstand ist nicht unmerkwürdig, weil er die normgemäße Art des Verschwindens dieses Anhangs anzudeuten scheint. Eben so verdient auch eine andre bisweilen vorkommende Variation des blinden Endes dieses Anhangs bemerkt zu werden. Gewöhnlich nemlich erstrecken sich alle Häute des Darmkanals bis zu der mehr oder weniger stumpfen Spitze des Anhangs, bisweilen aber findet man am Ende desselben einen oder mehrere einzelne Höckerchen. Diese sind bey einer nähern Untersuchung Brüche der innern Häute durch die Muskelhaut, so, daß diese Form des Divertikels eine Zusammensetzung aus der ersten und zweyten Art ist. Die Brüche am Ende des Anhangs befremden nicht, wenn, wie ich es zu zeigen suchen werde, der ganze Anhang ein Produkt einer nicht mit hinlänglicher Energie geschehender Entwicklung des Darmkanals ist. Eigentlich müßte der ganze Anhang verschwinden; daß daher der, aus dieser Ursache übrig bleibende Theil häufig durch weniger feste Textur Spuren jener mangelhaften Entwicklung zeigt, ist nicht auffallend, und eben so wenig,

dafs diese gerade am letzten, schwächsten Theile desselben am deutlichsten vorkommen.

Ueber die Beschaffenheit der Muskelhaut dieses Darmanhangs, finden sich nicht alle Beobachter derselben Meinung. Haller \*) wufste nicht gewifs, ob sich die Muskelfasern über ihn fortsetzten, oder an seiner Basis von einander wichen. Weitbrecht dagegen bemerkt ausdrücklich, dafs der von ihm beobachtete die normalen Muskelfasern gehabt habe. Sömmerring \*\*) fand an einem viertelhalb Zoll langen, von ihm untersuchten Anhang, die Muskelfasern in der Quere verlaufend. Ich bemerke in den meisten meiner Fälle über den Kreismuskelfasern auch longitudinale, die sich nothwendig bey voller Integrität der Muskelhaut immer finden müssen.

Die Gefäfsvertheilung weicht nach Ludwig \*\*\*) von der gewöhnlichen dadurch ab, dafs die Gefäße sich nicht kreisförmig auf dem Darmanhange vertheilen, sondern der Länge nach verlaufen, und ihre Zweige nach allen Richtungen versenden; allein man sieht leicht, dafs das der Länge nach verlaufende gröfsere Gefäfs für den Darm die Stelle der noch nicht an ihn getretenen Gekrösgefäße in dem übrigen Verlauf des Darmkanals versieht, und dafs die aus den Längengefäßen entspringenden Zweige ihn auch kreisförmig umgeben, wie ich es

\*) a. a. O. S. 96.

\*\*) Baillie Anatomie des krankhaften Baues, von Sömmerring, S. 117.

\*\*\*) a. a. O. S. 371.

auch in einigen eingespritzten Exemplaren, die ich vor mir habe, deutlich sehe.

Aus dem Vorigen ergibt sich nun zwar ohne Widerrede, daß diese Anhänge Fehler der ersten Bildung sind, wie darüber auch alle bessere Beobachter übereinkommen; allein bis jetzt hat man, so viel ich wenigstens weiß, nicht zu erklären versucht, auf welche Weise dieser Fehler der ersten Bildung entstehe. Der neueste Schriftsteller über pathologische Anatomie, Voigtel, sagt noch, er sehe nicht ein, warum diese angebohrnen Anhänge vorzüglich am Krummdarm vorkommen, und alle Erklärungen, die man über das Entstehen gerade der wahren Krummdarmanhänge hat, können hier nicht berücksichtigt werden, indem sie sich auf ein Entstehen derselben an einem normalen Darm durch Druck von innen, oder Zerren von aussen, in einem Bruche u. s. w. beziehen.

Meiner Meinung nach, die ich auch schon früher, wiewohl nur beyläufig \*), geäußert habe, haben sie in der anfänglich Statt findenden Communication zwischen der Nabelblase und dem Darmkanale ihren Grund, für die sowohl andere, als ich, mehrere Gründe und Belege geliefert haben, und die auch noch zum Theil durch einige im Verlauf dieser Abhandlung vorkommende Data, bestätigt werden wird. In der Regel schnürt sich der Nabelblasenkanal vom Darmkanal dergestalt ab, daß dieser in seinem ganzen Verlauf eine cylindrische Höhle

\*) Beyträge zur vergl. und menschl. Anatomie, Heft 1. S. 91.

bildet, indem an der Stelle, wo sich jener in ihn einmündet, seine der Insertion des Gekröses gegenüber stehende Wand sich der entgegengesetzten parallel schließt; geschieht aber dies nicht, und bleibt ein größerer oder kleinerer Theil des Nabelblasenkanals am Darmkanal sitzen, so erscheint dieser, weil sein Verschwinden nur in einer gewissen Periode möglich ist, lebenslänglich als Darmanhang.

Einige Gründe für diese Meinung habe ich schon an demselben Orte, wo ich sie äußerte, zugleich vorgetragen; da ich aber seitdem durch absichtlich angestellte Untersuchungen und zufällig erhaltene Data, noch mehr in derselben bestärkt worden bin, so habe ich es nicht für unzuweckmäßig gehalten, sie in ihrem ganzen Umfange dem physiologischen Publikum vorzulegen.

Einer der Gründe, deren ich mich bey ihrer ersten Darstellung bediente, betraf das gleichzeitige Vorkommen dieser Art von Mißbildung mit andern, die offenbar in einem Stehenbleiben auf einer früher normalen Bildungsstufe begründet sind. Dieser Grund hat seit jener Zeit für mich ein noch größeres Gewicht erhalten, indem ich theils selbst, wie man bald sehen wird, Gelegenheit gehabt habe, den Darmanhang auf eine auffallende Weise mit Mißbildungen obiger Art vergesellschaftet zu sehen, theils noch mehrere fremde Beyspiele, die dasselbe bestätigen, aufgefunden habe. Allein ich habe zugleich Gelegenheit gefunden, ihn auf die ganze Familie der Mißbildungen auszudehnen, indem ich den Darmanhang sowohl mit Mißbildungen, deren Wesen

eine in modo alienirte Thätigkeit, als mit solchen, die in einer zu grossen Energie der bildenden Kraft begründet sind, zusammengefunden habe.

Aus der ersten Klasse kenne ich zwar nur einen Fall, zweifle aber nicht, daß eine genauere Untersuchung der Anatomen eine grössere Menge ähnlicher enthüllen würde. Es ist der von Baillie \*) meisterhaft beschriebene Fall von einer Umkehrung aller Organe der Brust und des Unterleibes, wo zugleich sich am Krummdarm ein langer Darmanhang fand. Merkwürdig ist mit diesem Stehenbleiben des Darmkanals auf einer Durchgangsbildung die Theilung der Milz in fünf einzelne grosse Lappen, (die dabey zugleich vorkam, weil auch diese eine niedere Cetaceenbildung ist, die sich nicht ganz selten zu anderen Bildungsabweichungen zu gesellen scheint, indem sie von Abernethy \*\*) in dem berühmten Falle der unmittelbaren Insertion der Pfortader in die untere Hohlader, wo sich sogar sieben einzelne Lappen fanden, und von Malacarne \*\*\*) mit Bauchspalte beobachtet wurde.

Aus der zweyten erwähnten Klasse dagegen kenne ich mehrere Fälle. So fand Meile †) bey einer vollkommen doppelteibigen Mißgeburt ein Divertikel an dem Krummdarm des einen Kindes, dicht über der Stelle, wo er sich von dem gemeinschaftlichen

\*) Phil. transact. vol. 78. p. 350 - 363.

\*\*) Phil. transact. year 1793. p. 59 - 63.

\*\*\*) Memorie della società Italiana Vol. IX. p. 58.

†) Nova acta n. c. Vol. VI. p. 153.

dünnen Darm trennte. Klinkofsch \*) fahe dasselbe an einer ähnlichen, aber noch an dem gemeinschaftlichen dünnen Darm. Albrecht \*\*) bemerkte an der Trennungsstelle eine Erweiterung, die einem dritten Magen glich, deren Beschaffenheit aber durch die oben von mir angeführte seltene Varietät des Divertikels wohl hinlänglich dargethan wird.

Dafs sich der Darmanhang mit Mißbildungen aller Art zusammensetzt, kann nicht befremden, wenn man erwägt, dafs gröfsere Energie der bildenden Kraft an einem Punkte, so wie Störung derselben in modo beynahe nothwendig die Energie derselben in einem oder dem andern Organ schwächt, was ich, besonders in Beziehung auf Mißbildungen, die ihrem Wesen nach in einer zu grofsen Thätigkeit der bildenden Kraft begründet sind, welche sich durch Vergröfserung oder Vervielfachung einzelner oder mehrerer Organe, oder des ganzen Individuums auspricht, für fast alle Organe durch eine Menge von Fällen belegen könnte.

Doch übergehe ich dies hier, und wende mich zu den, wie leicht zu erwarten ist, bey weitem zahlreichern Fällen, wo diese Mißbildung mit andern, deren Wesen dasselbe ist, zugleich gefunden wurde. Ich habe sie bis jetzt einmal mit Hafenscharte, Wolfsrachen und gespaltener Gebärmutter, einmal mit Lendenwirbelspalte, Nabelbruch und Perforation der Herzscheidewand, und einmal mit mangelhafter Entwicklung des Schädels, d. h. äufserst unvollkomme-

\*) Anatom. monstri bicorporei, Pragae 1767. p. 9.

\*\*) Nova acta n. c. Vol. II. p. 273.

ner Verknöcherung, der übrigens der äussern Form und Grösse nach, regelmässig entwickelten Knochen desselben, Perforation der Herzscheidewand, Atresie des Afters und Klumpfüssen vergesellschaftet gefunden. Mein Vater \*) fand sie einmal mit Hasenscharte, Gaumenspalte und doppelter Gebärmutter, und sahe mit denselben Mißbildungen in einem andern Falle zwar kein Divertikel des Darmanhangs, aber doch eine andere abweichende Bildung, welche deutlich dasselbe ausdrückte, nemlich die vasa omphalomesenterica, die von der obern Gekröspulsader sich zum Nabel erstreckten \*\*). In einem andern Falle sahe Sandifort \*\*\*) den Darmanhang mit Hasenscharte, Wolfsrachen, Nabelbruch, gespaltenem Rückgrate, Verwachsung der Nieren und Perforation der Herzscheidewand vergesellschaftet. Otto \*\*\*\*) fand dabey zugleich Hirn- und Schädelmangel, und anderweitige unvollkommene Entwicklung des Darmkanals, u. d. m.

Rosenmüller †) fand gleichfalls den Darmanhang einigemal mit Hirn- und Schädelmangel zusammen. Isenflamm ††) und ich †††) sahen ihn

\*) Thamm de genitalium sex. seq. varietatibus, Halae 1799. p. 27.

\*\*) Ebend. S. 29.

\*\*\*) Obf. anat. pathol. Lib. III.

\*\*\*\*) Otto monstrorum trium cerebro atque cranio destitutorum disquisitio. Francof. ad Viadrum 1808.

†) Isenflamm und Rosenmüller Beyträge f. d. Zergliederungskunst, Bd. II. H. 2. S. 275.

††) Ebend.

†††) Beyträge u. s. w. Heft 2. S. 146.



bey vollkommener Acephalie. Dupuytren \*) fand den Darmanhang in Verbindung mit gespalte-  
ner Harnblase, Ruthe, Mangel der einen Nabelarte-  
rie, des aponeurotischen Theiles des Zwerchfells,  
gespalte-ner Oberlippe und Gaumen.

Hierher gehören auch die äusserst merkwürdigen Fälle, wo sich in oder an einem andern vollkomme-  
nen Individuum ein zweytes, mehr oder weniger  
vollständiges, nicht auf die bey- dem Doppeltwerden ge-  
wöhnliche Weise, sondern dergestalt entwickelt hat-  
te, dass es mit ihm ungefähr auf dieselbe Weise, als  
der Fötus mit der Mutter in Verbindung zu stehen  
schien, ungeachtet entweder das Alter, oder das Ge-  
schlecht, oder beide Umstände zugleich jeden Ge-  
danken an eine Befruchtung des enthaltenden Indi-  
viduums verwehrten. Ausser dem Biffieuschen  
Falle sind mir zwey neuere, hierher gehörige Fälle  
dieser Art bekannt.

Im ersten, den Simmons \*\*) beschreibt und  
abbildet, fand sich am Ende des Rückgrates eines  
neugebohrnen Mädchens eine grosse Geschwulst, wel-  
che dieselbe Farbe mit der übrigen Haut hatte. In  
ihr fühlte man Knochen, welche mit Beckenkno-  
chen Aehnlichkeit hatten, und in der Gegend der  
Schaambeinfuge weit von einander entfernt standen:  
zugleich hingen zwey krumme Füße von ihr herab.  
Oben und hinten befand sich ein runzlicher, aber  
undurchbohrter After. Das Kind starb in einem

\*) Bulletin de l'école de médecine an. XIII et XIV. p. 58.

\*\*) Simmons medical facts and observat. Vol. VIII, Lon-  
don 1800. p. 1 - 15.

Alter von zwey Jahren. Bey der Leichenöffnung fand man die Geschwulst mit dem Steißbein nur durch eine bandartige Masse zusammengeheftet, und nur eine Arterie und einen Nerven von der Gröſſe einer Rabenfeder in ſie dringend. In der Masse fand man Fett, einen Heiligbeinähnlichen, zwey Schienbeinknochen, zwey Füſſe und eine unförmliche Hand; ganz im Innern einen überall verſchloſſenen Darm, der, nach dem Kupfer, ein Stück Grimmdarm und Krummdarm war, von denen der letztere ein Divertikel abſchickte. Zugleich befand ſich auch am Krummdarm des Kindes ſelbſt ein Anhang.

Der zweyte, noch merkwürdigere Fall \*), hat einen Knaben zum Gegenſtande, und kommt äußerſt auffallend mit dem Biſſieufchen überein, weshalb ich ihn, beſonders, da er unter den jetzigen Umſtänden nicht leicht zu einer allgemeinen Kunde gelangt ſeyn kann, hier etwas umſtändlicher einrücke.

Das Kind war anfangs geſund, ſing aber bald nach der Geburt an, ſich häufig zu erbrechen, und zugleich entſtand am obern Theile des Unterleibes, etwas links von der Herzgrube, eine ſtarke Erhabenheit, die beſtändig wuchs, ſo, daſs das Kind ſieben Monate nach der Geburt ſechs und dreyſig Zoll im Umfange hatte. Im ſiebenten Monate wurde plötzlich, nach ſiebentägigem Leiden, der Unterleib über-

\*) Medico - chirurgical transactions publiſhed by the medical and chirurgical ſociety of London 1809. Vol. I. Caſe of a foetus found in the abdomen of a boy.

all gleichmäfsig ausgedehnt und weich; während der ganzen folgenden Woche floss eine Menge Urin ab, zugleich fiel der Unterleib etwas zusammen, und es schien daher, als sey die Geschwulst durch einen jetzt geborstenen Balg gebildet gewesen. An die Stelle des vorher permanenten Brechens und Anorexie, trat nun ein wüthender Hunger, der aber bald wieder verschwand, als sich in der nächsten Woche der Leib wieder, und, wie man deutlich bemerkte, durch Anfüllung eines Balges, angefüllt hätte. Endlich starb das Kind in einem Alter von neun Monaten.

Man fand zwischen den Blättern des Quergrimm-darmgekröses eine ansehnliche rundliche Geschwulst, aus der auf einen Einstich beynabe fünf Pfund einer wasserhellen Flüssigkeit hervordrangen. Als man die Oeffnung erweiterte, fand man in dem Balge einen menschlichen Fötus. Seine Extremitäten waren kurz, etwas dick, allein fest und stark, und lagen beynabe wie beym Fötus in der Gebärmutter. An der Stelle des Kopfes fand sich eine dunkelrothe Fleischmasse, die aus einem Gefäßsgewebe bestand, allein nirgends eine Spur von Gefäßen und Nerven zeigte. Der Fötus hing theils durch einen fehnigen, von der harten Hirnhaut stammenden Streifen, theils, und zwar vorzüglich, durch einen Fleischkegel mit dem Balge zusammen. Die Grundfläche desselben befand sich am Balge, gerade da, wo sich der Leerdarm des Kindes an denselben hestete, die Spitze am Nabel. Als dieser Fleischkegel durchschnitten wurde, floss aus seiner Grundfläche eine Menge

schwarzer, zäher, kindspechähnlicher Masse, die in mehreren Darmwindungen enthalten gewesen war, wovon eine nothwendig bey dem Durchschneiden des Kegels zer schnitten werden mußte. Die Oeffnung, aus welcher jene kindspechähnliche Masse floss, führte durch einen kleinen Gang zum dünnen Theile des Darmkanals, der unter allen Organen am vollständigsten, wiewohl bey weitem nicht regelmäßig entwickelt war, sich oben und unten blind endigte, aber doch eine deutliche Theilung in dünnen und dicken Darm zeigte. Dieses Ende des Darms hält der Verfasser der Beobachtung für den After, es ist aber offenbar der Nabelblasengang.

Uebrigens fand sich die Wirbelsäule unvollkommen entwickelt, hinten gespalten, kein Rückenmark, ein unregelmäßiges Rudiment einer Schädelfläche, wenig Muskeln, die Extremitäten beynahe bloß aus Fett gebildet. Die Verbindung zwischen dem Fötus und dem enthaltenden Kinde, wurde durch Gefäße vermittelt, die sich pfortaderähnlich verhielten, indem aus einem mittlern Stamm sich nach beiden Enden Aeste fortsetzten, und offenbar hatte der Balg die Stelle des Mutterkuchens vertreten.

Den besten Beweis aber für die Meinung, daß das Divertikel des Darmkanals ein Ueberbleibsel der Verbindung zwischen dem Darmkanal und der Nabelblase ist, führt die letzte der drey, oben nur kurz erwähnten Mißgeburten, die übrigens alle ihre Reife erlangt hatten. Die vielen äußern Bildungs-

fehler

fehler derselben, machten mich auf eine Untersuchung ihrer innern Form äusserst begierig, und wirklich fand ich, daß diese der äussern vollkommen entsprach.

Das Herz war ganz platt, rundlich, beynahe so breit als lang, stand ganz gerade, die Spitze war in zwey, über zwey Linien weit von einander absteigende Höcker getrennt. Aus der Mitte der Grundfläche stieg die Aorta, um die Hälfte weiter als gewöhnlich, gerade empor, und schlug sich nicht vor, sondern hinter der Luftröhre, zur Wirbelsäule. Von der Lungenarterie, als einem eignen, aus dem Herzen entspringenden Gefäße, fand sich keine Spur; dagegen fand ich bey Oeffnung des Herzens und der Aorta, daß diese aus dem rechten, weit größern, und dem linken Ventrikel zugleich und aus ihr, vier Linien über ihrer Basis, die sehr enge Lungenarterie entsprang, welche sich sogleich in ihre beiden Aeste theilte. Von einem arteriösen Gang fand sich natürlich keine Spur. Die Aorta hatte nur drey Klappen, und dicht unter ihrem Ursprunge war die Herzscheidewand durch eine, vier Linien breite, eine Linie hohe, mit glatten Rändern versehene Oeffnung perforirt.

Der After fehlte gänzlich: eben so war vom Mastdarm keine Spur wahrzunehmen, sondern der von Kindspech stark angeschwollne Grimmdarm endigte sich, auf den ersten Anblick, blind, öffnete sich aber in der That in einen stark muskulösen, fünf Zoll langen, anderthalb bis zwey Zoll hohen und

breiten Körper, der die ganze Breite des Unterleibes einnahm, und aus der Harnblase und dem Mastdarm gebildet zu seyn schien. Diese Oeffnung befand sich am linken Ende dieser großen gemeinschaftlichen Höhle, war aber kaum eine Viertheilslinie weit. Eben da öffneten sich auch die beiden Saamengänge, von denen aber nur der rechte zu einem, hoch im Unterleibe liegenden Hoden führte, der linke blind geendigt war. Zugleich befand sich hier auch die Mündung des einzigen linken Harnleiters, der zu der einzigen Niere seiner Seite führte. Aus dem rechten vordern und obern Ende des Harnblasen-Mastdarms gelangte man durch eine kleine, aber sehr deutliche Oeffnung, in einen rundlichen, über einen Zoll weiten und langen, aber bloß häutigen Balg, der den Nabelbruch gebildet hatte, und für nichts anders als den Urachus gehalten werden konnte, sich aber am Nabel blind endigte.

Ein für den gegenwärtigen Zweck besonders merkwürdiger Umstand aber war die Anwesenheit eines Divertikels, das sich am dünnen Darne, eilf Zolle über der Verbindung desselben mit dem dicken befand. In der Länge eines halben Zolles, hatte es ungefähr gleiche Weite mit dem dünnen Darm, hier aber hörte es, nicht wie gewöhnlich, blind auf, sondern verwandelte sich in einen etwas engern, aber überall offenen, aus ziemlich dünnen Häuten gebildeten Kanal, der bis zur Insertion des Nabelstranges reichte, und bis zu ihr geöffnet, und mit dünnem Kindspech angefüllt war. In seinem ganzen Verlauf wurde er von den Gekrösnabelgefäßen, die von der

obern Gekrösarterie entsprangen, begleitet, endigte sich am Nabel blind, und communicirte durchaus nirgends mit der Blase, welche den Urachus darstellte.

Hier also fand sich ganz deutlich ein offner Gang zwischen dem Darmkanal und dem Nabel, der sich an derselben Stelle, wo sich immer das Divertikel befindet, und sich der Dottergang der Vögel einfenkt, in den dünnen Darm begab, und von denselben Gefäßen, als dieser, begleitet war. Es fand sich überdies ein wahres Divertikel, das sich von den gewöhnlichen nur dadurch unterschied, daß es sich nicht geschlossen hatte. Kein Zweifel, daß jener Gang wirklich der Nabelblasengang war. Kein Zweifel aber auch, daß die Lobsteinische \*) Behauptung, der zufolge die Nabelblase des Menschen sich in die Harnblase öffnen soll, durchaus unrichtig ist, indem sich hier der vom dünnen Darm zum Nabel verlaufende Nabelblasengang, und der erweiterte Harnstrang zugleich fand. Ist diese blasenähnliche Gestalt vielleicht die ursprüngliche Form des Urachus? Der vorliegende Fall, in Verbindung mit einigen andern, scheint es wahrscheinlich zu machen. So fand Saviard \*\*) an der Stelle des Urachus eines neugebohrnen wasserfüchtigen Kindes einen Gang, in den man zwey bis drey Finger einbringen konnte, und ich bemerkte im Urachus eines reifen Schweinsfötus eine Erweiterung von der Länge und Weite eines Zolles,

G g 2

\*) Essai sur la nutrition du fœtus p. 47.

\*\*) Observations chirurgicales. Paris 1788. p. 317.

die sich ungefähr vier Zoll weit vom Nabel befand, und in deren vorderes und hinteres Ende sich der Urachus endigte. Ist vielleicht anfänglich Allantois und Nabelblase eins, spaltet sich dann das gemeinschaftliche Organ in beide Organe bey manchen Thieren, während bey manchen andern sie nur als Nabelblase, bey andern nur als Darmblase persistirt? Die Einmündung eines offenen Fortsatzes des dünnen Darms in die gemeinschaftliche Masse der nicht geschlossenen Harnblase, wovon ich am Ende dieses Aufsatzes einige Beyspiele anführen werde, scheint dieser Meinung viele Wahrscheinlichkeit zu geben.

Die vorher beschriebene Mißgeburt zeigte also noch eine deutliche Verbindung zwischen dem dünnen Darm und dem Nabel, und auf dem Verbindungskanale verliefen die Nabelgekrösgefäße. Jener Verbindungskanal obliterirt sich zwar beym gewöhnlichen Divertikel; allein nicht ganz selten scheinen doch jene Gefäße, wenigstens bis zu einer gewissen Periode, auf ihm zu verlaufen. So habe ich sie erst kürzlich bey einem vierteljährigen Kinde, wie gewöhnlich aus der obern Gekrösarterie und Vene kommend, in seiner ganzen Länge auf ihm verlaufen, und erst an seiner Spitze in einen verschlossenen Faden, der in der Länge einiger Zolle herabhing, verwandelt gesehen. Einen ähnlichen Faden bemerkten auch Otto \*) und Sandifort \*\*) bey neugebohrnen Kindern, und van Döveren \*\*\*) bey

\*) a. a. O.

\*\*) Obs. anat. pathol. Lib. I. p. 124.

\*\*\*) Observat. acad. specimen, 1765. p. 80.



einem Erwachsenen. In den beiden letzten Fällen war dieser Faden dort mit dem Gekröse, hier mit dem Grimmdarm verwachsen, und bildete also eine Schlinge, die zu den gefährlichsten Zufällen Veranlassung geben konnte.

Eine andere Mißgeburt, die ich gleichfalls vor mir habe, vollendet endlich den Beweis, so weit er von dieser Seite geführt werden kann.

Es ist ein ungefähr viermonathlicher, vier Zoll langer Fötus. Aeußerlich bemerkt man bloß, daß seine beiden untern Extremitäten, doch dergestalt verwachsen sind, daß man in ihrer ganzen Länge beide deutlich von einander unterscheiden kann. Merkwürdig ist die Art dieser Verwachsung, die immer dieselbe zu seyn scheint. Die untern Extremitäten sind dabey äußerlich so gedreht, daß sie, im Verhältniß zur obern Hälfte des Körpers ganz nach hinten gewandt sind. Sie sind nicht an ihrer innern Seite, sondern an der, welche im Normalzustande die äußere ist, unter einander verwachsen, was man deutlich daran erkennt, daß an beiden Füßen die großen, nicht die kleinen Zehen, nach außen liegen. Offenbar also stellt diese Anordnung die größte Entfernung von einem Zusammentreten beider seitlichen Körperhälften, und also, wenn ich mich so ausdrücken darf, einen hyperembryonischen Zustand dar. Damit fällt auch die Bildung des Herzens und des Darmkanals zusammen. Das Herz nemlich ist ganz platt und rundlich, statt daß es bey gleich großen und alten Fötus, im Normalzu-

stande schon längst eine längliche Kegelform hat, und ganz deutlich ist das Septum, nur etwas tiefer als gewöhnlich, perforirt. Der Darmkanal ist in zwey Hälften getrennt, die in der Unterleibshöhle nicht vereinigt sind. Die obere, oder die Magenhälfte, enthält den regelmässig gebildeten Magen und ein eilf Zoll langes Stück dünnen Darm, der in seinem grössten Verlauf die gewöhnliche Weite hat, in der Länge eines Zolles aber sich um das vierfache erweitert, dann aber allmählig wieder beträchtlich zusammenzieht, und durch den Nabel in den Nabelstrang tritt. Hier verläuft er in der Länge eines Zolles, und zieht sich zuletzt zu einem äusserst feinen Faden zusammen, der sich unter einem spitzen Winkel mit einem andern eben so feinen, dem Ende der untern Darmkanalhälfte, verbindet. Dieser erweitert sich, tritt in den Unterleib zurück, und verbindet sich bald mit dem Grimmdarm, der sich bald beträchtlich angeschwollen und blind endigt. An der Stelle ihrer Verbindung findet sich ein sehr ansehnlicher, freyhängender Wurmanhang. Ausser diesem aber geht von der Stelle, wo sich das zu einem dünnen Faden ausgezogene obere und untere Stück des dünnen Darms unter einander verbinden, ein kleiner Faden im Nabelstrange fort, der sich aber bald verliert. Sehr deutlich tritt, nebst beiden Dünndarmhälften, die Gekrösnabelarterie und Vene durch den Nabel aus dem Unterleibe, und verliert sich nebst jenem kleinen Faden im Nabelstrange, der offenbar das Ueberbleibsel des Nabelblasenganges, so wie dieser vom Blinddarm völlig verschieden ist.

Gegen diese Gründe und Beyspiele aber könnte man einwenden, daß sie nichts für den normalen Bau beweisen, indem sie von Mißgeburten entlehnt seyen; allein dieser Einwurf hebt sich durch die Untersuchung menschlicher Embryonen sehr leicht. Schon früher \*) habe ich einen Fötus beschrieben, bey dem aus dem Vereinigungswinkel des obern und untern Dünndarmstückes sich ein von den Nabelgefäßen verschiedenes, gelbliches Gefäß in der Nabelscheide fortbegab. Bey einem andern, noch frühern Fötus \*\*), sahe ich ein ähnliches Gefäß von der Nabelblase aus durch den ganzen Nabelstrang verlaufen. Kürzlich habe ich in derselben Hinsicht noch einige Embryonen untersucht, und bey spätern, ungefähr zehn Wochen alten, zwar den Darmkanal in den Unterleib zurückgetreten, jenen langen Kanal, so wie die Nabelblase selbst, verschwunden, aber dafür bey zwey Embryonen dieses Alters, an der gewohnten Stelle, ungefähr einen Zoll über der Verbindung des Grimmdarms mit dem Krummdarme, aufser dem deutlichen Blinddarm ein wahres blindes Divertikel, das bey dem einen eine halbe, bey dem andern eine ganze Linie lang war, dort perpendikulär, hier schief auf dem Krummdarm stand, und nur halb so weit, als er selbst war, angetroffen. In beiden waren zugleich die Gekrösnabelgefäße als äußerst feine, dünne Fäden gegenwärtig, in beiden lagen die Darmanhänge dem Nabel gegenüber. Bey mehreren, etwas spätern Embryonen, die ich in die-

\*) Beyträge zur vergl. und menschl. Anat. H. I. S. 81.

\*\*) Ebend. S. 92.

ser Hinsicht augenblicklich, nachdem ich diesen Fund gemacht hatte, untersuchte, fand ich keinen Darmanhang, aber, was äußerst merkwürdig ist, die Gekrösnabelgefäße in voller Integrität, so daß also auch bey Menschen, wie bey den Thieren, früher die Spur des Nabelblasenkanals am Darmkanal als im Gefäßsystem verschwindet. Hunde werden bekanntlich mit noch offenen Gekrösnabelgefäßen geboren, allein bey mehreren Hunde-Fötus, die ich in dieser Hinsicht untersuchte, konnte ich durchaus keine Spur eines Darmanhanges bemerken. Damit kommt auch das nicht seltne Vorkommen dieser Gefäße, besonders bey frühern menschlichen Fötus überein.

Aus dem Gesagten ergibt sich daher, daß jene Mißgeburten allerdings für meine Meinung beweisen, indem sich, nur dem Wachsthum des Ganzen gemäß, vergrößert, also deutlicher zu erkennen, ganz dasselbe wiederfindet, was ich bey kleinen normalgebildeten Fötus im Kleinen bemerkte, und daß der Darmanhang offenbar in einer frühen Fötusperiode eben so sehr normaler Zustand ist, als die vasa omphalo-mesenterica,

Nachdem wir auf diese Weise gesehen haben, daß das wahre Wesen der Darmanhänge sowohl durch die Beschaffenheit des Darmkanals früher, regelmäßiger Embryonen, als älter gewordener ausgebildeter Fötus hinlänglich dargethan wird, können wir diese Meinung noch durch andere Gründe zu einer vollständigen Gewißheit erheben.

Einer davon betrifft die Beständigkeit der Stelle des Darmkanals, an welcher sich der Darmanhang findet, die ich schon oben als Unterscheidungszeichen dieser Art der Darmanhänge von den übrigen angeführt habe. Nach den bewährtesten Schriftstellern ist diese Stelle immer der Krummdarm, oder wenigstens das Ende des Leerdarms. So bemerkt Ruysch \*): *Ejusmodi diverticula, ut plurimum, si non semper, in Ileo occurrunt.*

Haller \*\*) sagt: *Nempe plerumque, quantum vidi, in tenui intestino, inque ejus parte novissima in primis, quae ileum dicitur, valde frequens est, intestinum hinc quidem cylindrum suum continuare, aliquando etiam ea parte foveam impressam gerere, inde vero appendicem erigere etc.*

Morgagni \*\*\*) bemerkt ausdrücklich, daß sowohl er als andere, von denen die Stelle des Darms, an welcher sich der Anhang befand, bestimmt angegeben wird, ihn am Krummdarm und dem Grimmdarm näher als dem Leerdarm fanden.

Sandifort \*\*\*\*) sah mehrmals einen solchen Anhang, und immer am Krummdarm, nie an einem andern Theile des Darmkanals.

Ich habe ihn bis jetzt seit zwey Jahren im Ganzen siebenmal, und immer am Krummdarm, bey Erwachsenen gewöhnlich vier, bey neugebohrnen Kindern, einen Fuß vom Grimmdarm entfernt ge-

\*) Thes. VII. p. 10.

\*\*) a. a. O. S. 96.

\*\*\*) De causis et sedibus morb. Ep. XXXIV. art. 17.

\*\*\*\*) Obs. path. anat. L. I. et III.

funden. Dafs er sich gewöhnlich, wo nicht immer, am Krummdarm befinde, beweisen mir 20 Exemplare dieser Mißbildung, welche ich in meiner Sammlung vor mir habe, und wo entweder der Krummdarm mit dem Grimmdarm in Verbindung gelassen worden ist, oder wenigstens der Mangel der Kerkonigischen Klappen deutlich darthut, dafs das Stück, woran er sich befindet, der Krummdarm ist.

Günz sahe sechsmal einen solchen Anhang am Krummdarm, Bole \*) dreymal, und immer in den letzten Windungen dieses Darms.

Damit stimmen auch die einzelnen Beobachtungen anderer Schriftsteller überein.

So sahe ihn Weitbrecht \*\*) eine Hand breit, Fabrizius \*\*\*) zwey Hände breit über der Verbindung des dünnen Darms mit dem dicken. Auch der von Meibom \*\*\*\*) beobachtete befand sich in derselben Gegend; van Döverén †) fand ihn eine Elle, Schlichting ††) fünf Spannen über der Vereinigung beider Därme. Zwinger †††) sahe ihn bey einem Fötus zehn Zoll über derselben. Eben so sahen auch Verheyen ††††), De-

\*) a. a. O. S. 24.

\*\*) Acta petropol. Vol. IV.

\*\*\*) bey Morgagni a. a. O.

\*\*\*\*) De vasis palpebrarum, p. 6.

†) a. a. O.

††) N. a. n. c. t. VI. obs. 20.

†††) Acta n. c. t. I. p. 157.

††††) Anat. c. h. tab. VI. f. 3.

lius \*), Hünauld \*\*), Littre \*\*\*), Walther \*\*\*\*), Wrisberg \*\*\*\*\*), Mery †), Amyand ††), Tabarrani †††), Düpuytren †††) und eine Menge anderer Beobachter, alle den Darm-  
anhang nur am Krummdarm.

Offenbar aber bietet die Struktur des vollendeten Darmkanals an sich an dieser Stelle kein Moment dar, aus welchem sich das alleinige Vorkommen des Anhangs in dieser Gegend erklären liesse, es muß daher in den anderweitigen Verhältnissen desselben gesucht werden, und diese scheinen offenbar keine andern als die auf den vorigen Seiten angegebenen zu seyn.

Einen sehr wichtigen Grund für meine Meinung aber bietet der Umstand dar, daß man den Darm-  
anhang bis jetzt nur an Thieren beobachtet hat, die entweder mit der Tunica erythroides oder dem Dotterfacke versehen sind. So fand ihn Schenck ††††) an Hunden, Schulze †††††) und ein Unge-

\*) Amoenitat. acad. decas secunda, p. 93.

\*\*) Mém. de l'acad. des sc. 1732. p. 40.

\*\*\*) Ebend. 1700. p. 384.

\*\*\*\*) Progr. de aneurysmat. p. 8.

\*\*\*\*\*) Loders Journal für Chir. I. 2.

†) Mém. de l'acad. des sc. 1701. V.

††) Philos. transact. 1736. no. 443.

†††) Atti di Siena vol. III. p. 99.

††††) a. a. O.

†††††) Exercit. anat. p. 334.

††††††) Act. phys. med. vol. I. p. 505.

nannter \*), und zwar nicht selten, an Schweinen, Ruyfch \*\*) an Hasen, Morgagni \*\*\*) mehrmals an Gänfen. Er bemerkt zwar, daß der Anhang, den er an Gänfen fand, wegen seines großen Durchmessers nicht für einen Ueberrest des Dotterganges habe gehalten werden können; allein offenbar beweist die vorher gelieferte Angabe des Verhältniffes der Weite dieses Anhangs zum Darmkanal, im Vergleich mit dem, welches bey Erwachsenen vorkommt, wo er gewöhnlich völlig so weit, als der Darmkanal selbst ist, daß, wenn während des Fötuslebens eine Verschiedenheit zwischen dem Durchmesser beider Kanäle Statt findet, diese im Leben durch den Eintritt der Contenta des Darmkanals völlig gehoben wird. Ich habe in mehrern Vögeln aus den verschiedensten Familien diesen Anhang beobachtet, beym Schwan sahe ich ihn zweymal; und offenbar ist das, was Cuvier \*\*\*\*) beym Agami (*Pfophia crepitans*) und andern Vögeln als einen dritten Blinddarm angiebt, nichts als der übriggebliebene Rest des Dotterganges. Nach Needham †) und Maitre-Jan ††) existirt dieser sogar bey allen Vögeln das ganze Leben hindurch, nur bald mehr bald weniger stark entwickelt, was nicht auffallen kann, wenn man an den bis nach dem

\*) Bresl. Sammlungen.

\*\*) Catal. rariorum p. 170.

\*\*\*) a. a. O.

\*\*\*\*) Anat. comparée vol. III. p. 511.

†) De formato foetu p. 97.

††) Observations sur la formation du poulet p. 292.



Auskriechen noch Statt findenden Zusammenhang zwischen Dotter sack und Darmkanal denkt, der bey den Säugthieren schon so früh, lange vor der Geburt, verschwindet.

Ist es nun einmal durch die bisher angeführten Gründe erwiesen, daß der Darmanhang wirklich eine stehengebliebene Durchgangsbildung ist, so wird dadurch eine andere zusammengesetztere Mißbildung erklärt, oder wenigstens der Weg zur Erklärung derselben gebahnt. Diese Mißbildung besteht in der Anwesenheit einer schwammigen Exkrescenz am untern Theile der vordern Unterleibswand, in welcher sich mehrere Oeffnungen finden, von denen zwey zu den Harnleitern, eine aber, und zwar die oberste, zum Darmkanal führen. Bisweilen finden sich auch noch andere, die zu den Genitalien leiten. Man sieht leicht, daß jene schwammige Masse, wenigstens zum Theil, die sogenannte invertirte Harnblase ist; allein, daß sie auch noch etwas mehr ist, beweist der Umstand, daß sich nicht selten der Darmkanal und die Genitalien (auch bey dem weiblichen Geschlecht, denn bey dem männlichen könnte dies nicht befremden) in ihr öffnen. Diese Masse ist offenbar ein Ueberrest jener frühen Bildung, wo durch das untere Ende des noch nicht von der Nabelscheide abgeforderten Unterleibes noch die Kanäle aus der Nabelscheide in den Unterleib drangen, welche mit der Bildung des Darmkanals und seiner Anhänge, so wie des Harnsystems und seiner Anhänge in Beziehung standen, nemlich

der Gang der Nabelblase und der Harngang, oder wo vielmehr der letztere noch nicht gebildet war. Dadurch wird die Stellung der Oeffnung in dieser schwammigen Masse, welche zum Darmkanal führt, erklärlich. Immer nemlich befindet sich diese Oeffnung über der Mündung der Harnleiter, und immer führt sie zum dünnen Darm.

So fand Delfini \*) bey einem Kinde, das mit einer Geschwulst, die sich vom Nabel bis zum Mittelfleisch erstreckte, und vier Oeffnungen, zwey über einander stehende und zwey seitliche enthielt, und außerdem mit einer Spalte, die sich von der Mitte des Rückens bis zum Steißebein herab erstreckte, geböhren wurde, die Harnblase und den Harngang gänzlich fehlend, die Ureteren in die beiden seitlichen Oeffnungen der Geschwulst, den Krummdarm aber in die oberste geöffnet. Die untere führte in einen anderthalb Zoll langen, vier Linien weiten Blindfack, der eine ohrenschmalzähnliche Substanz enthielt. Im Hodensacke befanden sich die Hoden und Nebenhoden, allein vom Saamengange und den Saamengefäßen fand sich keine Spur. Auch der After und die äußeren Genitalien fehlten gänzlich.

Aehnliche Fälle erzählen Mery\*\*), Petit\*\*\*), Littre\*\*\*\*), Klein †) und Thamm ††).

\*) Opusc. scelti sulle scienze e sulle arti. Milano t. VI, 1783. p. 21 - 23.

\*\*) Mém. de l'ac. des sc. an, 1716. p. 184.

\*\*\*) Ebendaf. p. 114 - 121.

\*\*\*\*) Ebendaf. p. 9 - 18.

†) N. acta n. c. a. I. p. 146.

††) a. 2, O. S. 17 - 26.

Mery'schen Falle fehlten die äufsern Genitalien und der After. Auf einer dünnen Tasche, welche die Unterleibseingeweide enthielt, befand sich einen Zoll über den Schambeinen, die eben so weit von einander entfernt waren, eine ovale Masse, die fünf Oeffnungen enthielt. Die unterste führte zu einer kleinen, mit Fett angefüllten Höhle, zwey mittlere führten zu den Ureteren, die sich kreuzten, die vierte zu einer Art von Gebärmutter, die oberste zum dünnen Darm, der sich ohne Veränderung des Durchmessers und ohne Wurmanhang u. s. w. vom Magen aus zu ihr fortsetzte.

Im Petit'schen Falle fehlten die Bauchmuskeln und Bauchbedeckungen vom Schwertknorpel bis zu den Schambeinen. In einer über den Schambeinen befindlichen Vertiefung, von der Gröfse eines Thalers, öffnete sich der Leerdarm (der Krummdarm fehlte) nebst dem Grimmdarm, der einen doppelten Wurmfortsatz hatte.

Eben so war auch der Littre'sche Fötus gespalten. Es fand sich zwar eine Harnblase, allein nur der linke Harnleiter öffnete sich in sie, der rechte unmittelbar auf der vordern Unterleibswand. Der dünne Darm schwoll zu einer fleischigen Tasche, von der Gröfse eines Hühnereyes an, aus deren unterem Ende eine fleischige Röhre auslief, die sich auf der vordern Unterleibsfläche öffnete.

Im Klein'schen Falle fand sich eine wahre offene Harnblase, an deren oberem Ende sich eine

Oeffnung von der Gröfse eines Kreuzers fand, die zum Krummdarm führte.

Im Thamm'schen Falle, den mein Vater beobachtete, öffneten sich auf einer gemeinschaftlichen schwammigen Masse, unten zu beiden Seiten am meisten nach aufsen die zwey Harnleiter, zwischen ihnen zwey Scheiden, die zu einer zweygehörnten Gebärmutter führten, und weiter oben, in der Mitte, der Krummdarm. In der vorher angeführten Schrift wird zwar diese Oeffnung für den After gehalten, allein ich sehe in dem Präparat, das ich vor mir habe, deutlich, dafs der Krummdarm diesen Gang abschickt, sich, einen Zoll tiefer, in den Grimmdarm öffnet, und dieser sich, wie es auch auf dem Kupfer angegeben ist, blind endigt.

Offenbar hatte sich in den angeführten Fällen das untere Ende des Darmkanals, so wie die ganze untere Hälfte des Unterleibes nicht regelmäfsig entwickelt, die verschiedenen Organe hatten sich nicht von einander getrennt, und namentlich hatte sich der dünne Darm nicht gegen die Nabelblase hin geschlossen. Diese Mißbildung desselben unterscheidet sich indess nur dem Grade nach, und nur in sofern vom Darmanhange, als dieser ein gegen die Nabelblase verschlossenes, von den Unterleibswänden getrenntes Stück des Nabelblasenhalfes ist.

Ist es mir gelungen, auf den vorigen Seiten das wahre Wesen des Darmanhanges zu schildern, so fällt damit zugleich die, kürzlich von einem geistreichen

reichen Schriftsteller \*) als bestimmte Wahrheit aufgestellte Behauptung, daß der Blinddarm und der Wurmfortsatz der ductus umbilico-intestinalis sey, so wie die auf den folgenden Seiten gegebene Erklärung der Entstehung desselben, was um so weniger Widerrede finden kann, da derselbe Verfasser \*\*) der Blumenbachischen und Sömmerringischen Meinung beypflichtet, der zufolge die Nabelblase mit dem Dotterfack übereinkommt, welcher sich mit dem Darmkanal durch einen, von den Blinddärmen ganz verschiedenen Gang, und an einer, mit dem Sitze der Divertikeln ganz übereinkommenden Stelle verbindet.

\*) Oken und Kiefer Beyträge H. II. S. 83.

\*\*) a. a. O. S. 59.

Allgemeine Betrachtungen über die zwischen allen Knochen und Muskeln des Stammes der Thiere Statt findende Analogie, von C. Düméril. Aus dem Magazin encyclopédique, mitgetheilt vom Profeffor Meckel.

**D**as Rückgrat der Thiere scheint bekanntlich nach einem und demselben Plane, nach einem Grundtypus gebildet zu seyn, dessen unbedeutende Modificationen der Lebensweise der verschiedenen Arten entsprechen. Immer ist es eine Säule, die einen hohen Grad von Festigkeit besitzt, ungeachtet sie aus einer Reihe von Wirbeln oder knöchernen Ringen zusammengesetzt ist, die künstlich zusammen-gelenkt, mit Erhabenheiten zur Anlage der zahlreichen Muskeln, wodurch sie bewegt werden, versehen sind, und zugleich einen Kanal bilden, der zum Schutz des Rückenmarks und zum Durchgange der Nerven bestimmt ist.

Das eine Ende dieser knöchernen und beweglichen Säule endigt sich immer mit dem Kopfe, einer festen Schale, die das Gehirn einschließt, die Kinnladen trägt, und die meisten Sinnorgane enthält.

Hinten ist sie in den Schwanz ausgezogen, dessen Länge, Gestalt und Nutzen vielen Abweichungen unterworfen ist.

An den Seiten der Wirbelsäule sind meistens theils die Rippen und die Beckenknochen eingelenkt, gebogene Knochen, die aufser den übrigen Verrichtungen, woran sie Antheil haben, die Höhlen, worin die Eingeweide enthalten sind, umgeben, und bald verlängerte Hebel zur Erleichterung der Bewegungen des Stammes, bald einen festen Unterstützungspunkt gegen die Bewegungen der Glieder, im Fall diese sich vorfinden, abgeben.

Das durch das Knochengerüst und die bewegenden Organe des Stammes gebildete Ganze ist der Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung. Sie enthält einige Ansichten, die ich für neu halte, und deren Auseinandersetzung vielleicht für die Thiergeschichte und die allgemeine Anatomie nicht unwichtig ist.

Ich werde zuerst auf die große Aehnlichkeit aufmerksam machen, welche zwischen allen Theilen der Wirbelsäule, in Bezug auf ihren Gebrauch, ihre Gestalt und ihre Bewegung bey allen Arten derselben Klasse von Thieren Statt findet, und dabey den Einfluß zu berechnen suchen, den ihre unbedeutenden Verschiedenheiten hervorbringen.

Dann werde ich untersuchen, ob, wenn man diese Organe insofern betrachtet, als sie allgemeiner Bewegungen fähig sind, der Kopf nicht als ein sehr entwickeltes Wirbelbein, mithin die Muskeln, wel-

che ihn bewegen, als den Rückenmuskeln analog angesehen werden können.

Zuletzt werde ich aufzufinden suchen, in wie fern die Rippen und die Beckenknochen als Verlängerungen der Querfortsätze der Wirbelbeine betrachtet werden können, und mich bey allen diesen Nachforschungen aller Unterstützungen bedienen, welche die vergleichende Anatomie gewähren kann.

### I. Aehnlichkeit aller Wirbelbeine in Hinsicht auf den Gebrauch, die Gestalt und die Bewegung.

Die Wirbelthiere haben, wie ihr Name andeutet, eine gemeinsame Bildung, wodurch sie leicht von allen übrigen unterschieden werden können, denn sie bieten zwey wichtige Abänderungen in den wesentlichen Verrichtungen des thierischen Lebens, der Bewegungsfähigkeit und des Empfindungsvermögens dar. In ersterer Hinsicht sind ihre Knochen bey nahe immer von Muskeln umgeben, und setzen sich an einen gemeinschaftlichen Stamm; in letzterer ist die Verlängerung, in welche ihr Gehirn ausläuft, immer in der Höhle der Wirbelsäule enthalten, liegt daher über und hinter den Eingeweiden und den vornehmsten Gefäßen des Körpers. Die Charaktere eines Knochens des Rückgrats, oder eines Wirbelbeins im Allgemeinen, beziehen sich aber auf diese Hauptbestimmungen, das Rückenmark zu beschützen und aufzunehmen, und zugleich eine Grundlage für das ganze Knochengerüst abzugeben.



Unter der ersten Ansicht muß das Wirbelbein ringförmig ausgehöhlt seyn, und so eines der Glieder der hohlen Säule bilden, deren Ganzes eine feste, aber nach verschiedenen Richtungen, welche durch die Gegenden, und die eigenthümliche Bildung des Körpers bestimmt werden, bewegliche Scheide bildet.

Aus dem zweyten Gesichtspunkte betrachtet, muß das Wirbelbein ein Stück eines Cylinders darstellen, das an seinen Grundflächen fest eingelenkt und daselbst gewöhnlich etwas breiter ist. Zugleich kann es in den verschiedenen Richtungen, in welchen es sich bewegt, verlängert seyn, um den Muskeln, die sich daran befestigen, eine grössere Fläche darzubieten.

Wäre es immer möglich, ein Organ in dem Augenblicke, wo es in der Thierreihe hervortritt, aufzufinden, so würde man bald den wesentlichen Theil seines Baues von dem zufälligen unterscheiden können. Unglücklicherweise aber wird diese analytische Methode dem Physiologen nur selten gestattet, ungeachtet er sie befolgen muß, so oft es ihm möglich ist. Die Erfahrung lehrt in der That, daß die Natur immer vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreitet, und zwar fruchtbar an Mitteln, aber nicht verschwenderisch damit ist. Sie geht zu einem untergeordneten Typus nur dann über, wenn der Grundtypus und die ersten Modifikationen desselben nicht mehr hinreichen, und nie setzt sie einem Organ etwas zu, als bis neue Umstände grössere Anstrengungen und zusammengesetztere Mittel nöthig machen.

Die sogleich darzustellenden Thatfachen scheinen diesen Gang der Natur offenbar anzudeuten. Wir werden zuerst die ganze Wirbelsäule das ganze Leben des Thieres hindurch knorrig bleiben sehen, wie sie es bey ihrem Erscheinen in allen Embryonen ist. Bisweilen werden wir ihre verschiedenen Theile kaum merklich und zu einem biegsamen und sehr elastischen Cylinder verschmolzen finden, der in seinem äussern Umfange glatt, und bloß zur Aufnahme des Rückenmarkes bestimmt ist. Darauf erscheinen die Wirbelbeine deutlicher. Immer ist ihr vorderer Theil, der den Mittelpunkt ihrer Verbindung, oder den Körper des Wirbelbeins bildet, am dicksten, und trägt, entweder in der ganzen Wirbelsäule, oder nur in gewissen Gegenden derselben, an seinen Grundflächen die einer jeden Klasse eigenthümlichen Charaktere. Er ist der einzige beständige Theil der Wirbelsäule, hinter welchem man immer das Rückenmark bemerkt.

Steigen wir in der Thierreihe höher zu Thieren empor, deren Knochen eine grössere Festigkeit erhalten, so finden wir, daß Muskeln sich an die Wirbelsäule setzen, und, wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf, die Knochenmasse nach aufsen ziehen, indem sie die Hervorragungen bilden, welche man Fortsätze nennt.

Von diesen liegen die, welche zuerst hervortreten, in der Mittellinie. Sie sind unpaar, liegen meistens an der obern, bisweilen an der untern Seite der Wirbelsäule, und heißen Dornfortsätze. Zunächst erscheinen die, welche sich an den Seiten

der Wirbelbeine befinden : sie führen den Namen der Querfortsätze. Zuletzt entwickeln sich endlich die schiefen oder Gelenkfortsätze, welche zur Verfestigung der allmählig sehr beweglich gewordenen Verbindungen dienen. Sie gestatten dem ringförmigen oder hintern Theile der Wirbelbeine eine leichte Reibung, und geben einen gegenseitigen Unterstützungspunkt für dieselben ab.

In den Gegenden der Wirbelsäule, wo Beweglichkeit wegen gewisser Bedingungen, die immer leicht zu bestimmen sind, und einen bedeutenden Widerstand erfordern, unnütz und sogar gefährlich werden würde, sind die Körper der einander berührenden Wirbel immer unter einander verwachsen. Dies bemerkt man an den fünf bis sechs letzten Halswirbeln der Gürtelthiere, und im Allgemeinen an den Halswirbeln der Cetaceen und der Fische. Eben so sind bey den Vögeln und Fischen die Rückenwirbel, die Lenden- und Beckenwirbel unter einander vereinigt. Die Wirbel des Beckens sind bey den Säugthieren beständig zu einem Stück verwachsen, und dasselbe bemerkt man an den Schwanzwirbeln des Menschen, einiger ungeschwänzten Affen, der Pteropusarten, und einiger ungeschwänzten Batrachier. Sollen dagegen die Bewegungen der Wirbelsäule in gewissen Gegenden mit größerer Leichtigkeit vollzogen werden, wie es bey mehreren Säugthieren, allen Vögeln und auch vielen Reptilien der Fall in der Gegend des Kopfes ist, so bemerkt man an den Halswirbeln bisweilen besondere Anordnungen, welche eine größere Beweglichkeit zulassen.

Die ersten Rudimente der Wirbelsäule kommen bey den Cyklostomen vor, also z. B. bey den Lampreten und Bauchkiemen, und auch dies nur in gewissen Perioden des Jahres \*). Man findet dann in der ganzen Länge des Körpers und der Dicke der Muskeln einen knorpligen durchsichtigen Cylinder, der an der Oberfläche glatt ist, und in seiner Höhle das Rückenmark und die Häute desselben enthält. Seine außerordentliche Biegsamkeit und Schnelkraft ersetzen den gegliederten Bau, der aber doch durch eine Art häutiger Scheidewände, wiewohl nur schwach, angedeutet wird. Außerdem ist es noch merkwürdig, daß diese knorplige, aus einem einzigen Stück bestehende Wirbelsäule, in der Quere durchschnitten, in ihrem vor dem Rückenmarkskanal befindlichen Theile am dicksten erscheint.

Bey den Plagiostomen, den Rochen, den Hayfischen und den übrigen verwandten Arten, kann man die Reihe von Wirbeln, die zusammen einen Cylinder, oder eine kegelförmige Säule ohne die mindeste Erhabenheit darstellen, über der die Nerven in einem sehr festen häutigen Kanal liegen, noch nicht mit dem Namen einer Wirbelsäule oder eines Rückgrates belegen. Allein die Stücke, wor-

\*) Die Wirbelsäule findet sich gewöhnlich im Sommer. Dies beobachtete schon Rondelet, der (de piscibus, lib. 14. p. 399.) sagt: *Ossea nulla habet, sed pro vertebri et spinis cartilaginem, cui medulla inest; illam nostri chordam vocant, quae vere tenerior, aestate durior est etc.*

aus die Wirbelsäule besteht, unterscheiden sich doch schon von einander, und enthalten die Charaktere, welche die Wirbel bey allen Arten von Fischen bezeichnen, auf eine unzweydeutige Art. Die beiden Parallelflichen eines jeden Stückes sind nemlich zu kegelförmigen Vertiefungen ausgehöhlt, die mit ihren Spitzen einander entgegen stehen, und sich auf ihre Grundflächen stützen. Diese Höhlen sind mit einem faferig-knorpligen Gewebe angefüllt, das gegen den Mittelpunkt immer weicher wird, dessen äußere Fasern aber einen Grad von Festigkeit haben.

Die übrigen Knorpelfische nähern sich in der Bildung der Wirbelsäule, so wie in vielen andern Hinsichten sehr den Knochenfischen. Alle diese Thiere haben, ohne Ausnahme, Fortsätze, die einander berühren, und die ersten, welche erscheinen, sind die obern Dornfortsätze, die in der ganzen Länge der Wirbelsäule verlaufen, ferner die untern Dornfortsätze in der Gegend des Schwanzes, einem Theile, der immer bey den Fischen sehr stark entwickelt ist, weil er bey dem Schwimmen die Art ihres Vorschreitens bestimmt.

Die Querfortsätze, welche nächst diesen hervorbrechen, finden sich an allen Wirbeln vom Gelenk des Kopfes an bis zu den Gränzen der Bauchhöhle. Sie sind desto länger, wenn die Rippen an den Gegenden, welchen diese Knochen entsprechen, fehlen, und der Querdurchmesser des Körpers größer ist. Oft krümmen sich diese Fortsätze nach unten, wie man es z. B. an dem zweyten Wirbel des Karpfen bemerkt. Vielleicht bilden sie sogar bey allen

Schwanzwirbeln, die in der Mitte gewöhnlich zusammengedrückt sind, den untern Dornfortsatz, der bey den Leptomen und Heteromen so ansehnlich ist.

Die schiefen Fortsätze finden sich nur selten bey den Fischen, indem sich ihre Wirbelsäule fast gar nicht in senkrechter Richtung bewegt. Man bemerkt bloß an der Wurzel des obern Ringes, der den obern Dornfortsatz bildet, kleine knöcherne Anhänge oder zwey dünne Stacheln, die nach vorn gerichtet sind, und sich einigermaßen den Bewegungen nach oben widersetzen könnten, wenn die Art des Gelenks der Wirbelkörper dieses Umbeugen des Stammes gestattete, das in der That aber unmöglich ist.

Für die Wirbel der Reptilien läßt sich kein so allgemeiner Charakter, als für die Gelenke der Fische, auffinden; doch bemerkt man in jeder Familie Eigenthümlichkeiten, die zugleich deutlich beweisen, daß, wenn die Hauptbestimmung der Wirbel der Schutz des Rückenmarkes vor äußern Verletzungen ist, der zweyte Zweck, den sich die Natur vorsetzte, die Bildung einer großen Menge von Befestigungspunkten für die Kräfte ist, welche die Bewegungen der Wirbelsäule hervorbringen. In der That sind in dieser Klasse mehr als in irgend einer andern, die Wirbel nach den Familien abgeändert, und ihre äußern Formen der Lebensweise und der Bildung der Arten untergeordnet.

So findet sich bey den geschwänzten Batrachiern \*) sehr deutlich in der hintern Fläche ihres Körpers dieselbe kegelförmige Höhle, welche man bey den Fischen bemerkt. Ungefähr dieselbe Anordnung bemerkt man auch bey den Schlangen. Doch ist die Verbindungsweise derselben sehr verschieden. Bey den Fischen ruht die Grundfläche des Kegels, den das abgestutzte Wirbelbein darstellt, mit ihrem Umfange auf dem benachbarten Wirbel, und die Bewegung ist daher sehr beschränkt, weil beide sich mit ebenen Flächen genau an einander legen. Bey den eben erwähnten Reptilien dagegen bildet die vordere Fläche eines jeden Wirbelkörpers eine Kugel, welche in eine Vertiefung der hintern Fläche des zunächst vordern eingreift, ein wahres Nufsgelenk. Auch bewegen sich diese Thiere vorzüglich durch seitliche Bewegungen des Stammes, nur die Sirene ausgenommen, deren Wirbel, wie bey den Fischen, kegelförmige Höhlen enthalten.

Bey den Fröschen und den übrigen ungeschwänzten Batrachiern, mußten die Wirbel weit fester unter einander verbunden seyn, um den Bewegungen des Fortschreitens, das bey ihnen durch einen ganz andern Mechanismus, mit Hülfe der Füße nemlich, die sie gegen den Boden oder das Wasser anstemmen, bewirkt wird, zu widerstehen, und der Körper der Wirbelbeine widersetzt sich daher den seitlichen Bewegungen. Die Gelenkfläche ist hier in der Quere am breitesten, vorn leicht ausgehöhlt,

\*) Der Sirene, den Tritons, den Salamandern. D.

hinten gewölbt. Weder an der obern, noch der untern Fläche der Wirbelsäule, finden sich Dornfortsätze, weil die Bewegungen nicht thätig in diesen beiden Richtungen geschehen.

Bey den Schildkröten besteht im Allgemeinen die Wirbelsäule größtentheils aus einem einzigen Stück. Die obern Dornfortsätze und die Quersfortsätze der Wirbel machen das Rückenschild aus, und ihr verhältnißmäßig weit weniger entwickelter Körper bildet unter dem Rückenmarkskanal einen longitudinalen Vorsprung. Da die Wirbel des Halses und des Schwanzes einer Bewegung in entgegengesetzten Richtungen fähig seyn mußten, um, indem sie sich auf die Mitte der Wirbelsäule stützen, zwischen das Rücken- und Brustschild zurücktreten zu können, so sind sie an ihrem Körper mit abgerundeten und eingeschachtelten Gelenkoberflächen versehen, die gegen ihre freyen Enden gerichtet sind.

Endlich bieten uns die Thiere dieser Klasse einen Umstand dar, der unsere ganze Aufmerksamkeit verdient, weil er über die Analogie der verschiedenen Theile aufklärt. Dies ist die beträchtlich lange Zeit, welche zum Verwachsen der Ansätze dieser Knochen mit ihrem Körper erfordert wird, eine Eigenthümlichkeit, die vorzüglich an den Wirbeln der beiden ersten Familien, der Eidechsen und der Schildkröten, und besonders in den großen Arten derselben, z. B. den Krokodilen und den Meeresschildkröten, vorkommt, und auf welche wir, im Verlauf dieser Abhandlung, noch einmal zurückkommen werden.



Bey den Vögeln nehmen vorzüglich die Gegend des Halses und des Schwanzes an den Bewegungen Antheil. Die übrigen Theile der Wirbelsäule dienen nur als Unterstützungs- und Befestigungspunkte der Glieder, und sind, jedoch so, daß man die sieben Fortsätze, und unter diesen besonders die Dornfortsätze, die sehr lang sind, erkennt, unter einander verwachsen.

Die Halswirbel dieser Thiere kommen durch die Beschaffenheit ihrer beweglichen Verbindung mit allen Wirbeln der Schlangen einigermaßen überein; doch sind ihre Dornfortsätze weniger stark entwickelt, weil sie der Bewegung in senkrechter Richtung hinderlich gewesen seyn würden. Allein schon finden sich eingelenkte knöcherne Griffel, welche die Stelle der Querfortsätze und der Rippen vertreten, mit denen sie wirklich sehr genau übereinkommen.

Bey den Säugthieren endlich findet sich alles, was wir bis jetzt in den Thieren der übrigen Klassen beobachtet haben, vereinigt wieder.

Die Arten, welche, wie die Cetaceen, die Gestalt und Lebensweise der Fische haben, sind in der Gegend des Halses und des Kopfes keiner bedeutenden Bewegungen fähig. Die Gelenkfortsätze ihrer Wirbel verschwinden völlig, oder werden, wie bey den Fischen, vor die Dornfortsätze gerückt, und richten sich nach vorn gegen den Schädel. Die Querfortsätze der Lendenwirbel verlängern sich und werden abgeplattet, so, daß sie die Breite des Wirbelkörpers, von dem sie abgehen, zwey bis dreymal

übersteigen, und deutlich die Stelle der Rippen zum Schütz der Unterleibshöhle vertreten. An den Schwanzwirbeln, wo die Querfortsätze zu verschwinden scheinen, treten die untern Dornfortsätze hervor.

Bey den Gürtelthieren, deren Hals, wie die Wirbelsäule der Schildkröte, in ein knöchernes Schild eingeschlossen ist, werden die Körper der sechs untern Halswirbel sehr breit, verwachsen daselbst unter einander, und der letzte Halswirbel verbindet sich, wie bey den Schildkröten, unter einem Winkel mit dem ersten Rückenwirbel.

Beyden Seehunden, den Maulwürfen und den Chiropteren kommt eine entgegengesetzte Bildung vor. Der Hals dieser Thiere ist nach hinten so beweglich, daß die Dornfortsätze ganz verschwunden sind, mithin dieser Theil der Wirbelsäule einen beynahe vollkommenen Kreis beschreiben kann, dessen Umfang durch den Körper der Wirbel gebildet wird.

Die Halswirbel der Wiederkäuer und Einhufer kommen, in Beziehung auf die Bewegungen, sehr genau mit den Schwanzwirbeln überein. Die eine Gelenkfläche eines jeden Wirbels ist ausgehöhlt, die andere gewölbt, und die letztere wird von der erstern aufgenommen, so daß sie um ihre Axe auf einander rollen können. Immer erkennt man Rudimente der obern und untern Dornfortsätze.

Die übrigen Säugethiere mit gespaltenen Zehen bieten keine wesentlichen Verschiedenheiten im Baue des Centraltheiles ihrer Wirbelsäule dar: doch schei-

nen bey sehr vielen von ihnen die letzten Schwanzwirbel sich, in Beziehung auf ihre Gestalt, sehr den Schwanzwirbeln der Knorpelfische zu nähern, indem sie uns bloß einen, an beiden Enden erweiterten und beweglich eingelenkten cylindrischen Körper ohne Rückenmarkskanal darstellen.

Dies ist die Bildung des mittlern Theiles des Stammes in den mit einer Wirbelsäule versehenen Thieren. Wir sehen aus dieser Darstellung, daß die Wirbel, aus denen sie besteht, in Hinsicht auf ihren Gebrauch, ihre Gestalt und ihre Bewegung auffallend mit einander übereinkommen, und daß die Abweichungen meistens von der Beschaffenheit der Bewegungen der ganzen Wirbelsäule und der einzelnen Gegenden derselben abhängen. Jetzt werden wir untersuchen, ob sich dieselben Bemerkungen nicht auch auf die Bildung des Kopfes, als eines Theiles der Wirbelsäule, der mit ihr in allen wesentlichen Charakteren übereinkommt, anwenden lassen.

## II. Von dem Kopf, als ein Wirbelbein betrachtet, seinen Muskeln und seinen Bewegungen.

Bey allen Wirbelthieren ist der Kopf am hintern, und bisweilen am untern Theile des Schädels mit dem ersten Wirbelbein eingelenkt, und auf demselben beweglich. Man bemerkt an dieser Stelle, in der Substanz des Zapfenfortsatzes, das Hinterhauptloch, durch welches das Rückenmark, der Fortsatz des Gehirns, hervortritt, und welches zu dem in der

ganzen Länge der Wirbelsäule verlaufenden Kanal führt. Gewöhnlich befinden sich vor oder an den Rändern dieses Loches eine oder zwey Gelenkflächen, die ähnlichen Gelenkflächen am ersten Wirbel correspondiren, und den Namen der Hinterhauptsgelenkfortsätze führen. Ueber dem Hinterhauptsloche und in der Mittellinie des Knochens findet sich immer ein Vorsprung, der in der Regel in eine Erhabenheit ausläuft, welche man mit dem Namen des äußern Hinterhauptsstachels belegt. Neben dieser Oeffnung endlich, und in einer ziemlich queren Richtung, bemerkt man zwey andere, mehr oder weniger stark vorspringende knöcherne Erhabenheiten, die man bey Menschen und den meisten Säugthieren die Zitzenfortsätze nennt.

Wir können im Voraus behaupten, und werden bald im Stande seyn, hinlänglich zu beweisen, daß dieses Hinterhauptsloch mit dem Rückenmarkskanal der Wirbel, dessen Anfang es ist, übereinkommt, daß der Zapfenfortsatz des Hinterhauptsbeines, und sehr oft der Körper des Keilbeines, in Bezug auf ihren Bau und ihre Bestimmung mit den Körpern der Wirbelbeine übereinkommen, daß der einfache oder doppelte Gelenkfortsatz des Hinterhauptes die Gelenkfortsätze der Wirbel darstellt, daß der Hinterhauptsstachel und der unter ihm befindliche Raum den Dornfortsätzen und den Knochenplatten derselben entspricht, und daß endlich die Zitzenfort-

sätze

Sätze vollkommen eine Wiederholung der Querfortsätze sind.

Um jeden dieser Sätze zu beweisen, betrachten wir zuerst die Bewegungen, deren der Kopf in den verschiedenen Klassen der Wirbelthiere fähig ist.

Bey den Knochenfischen ist der Kopf auf der Wirbelsäule nicht beweglicher als die übrigen Wirbel unter einander. Auch haben diese Thiere am Schädel keine Gelenkfortsätze, sondern eine kegelförmige Höhle, die unter dem Hinterhauptsloche liegt, und mit dem ersten Wirbel genau wie die folgenden Wirbel unter einander eingelenkt ist.

Die Rochen und die ganze Familie der Plagiostomen, befinden sich mit den Cetaceen, den meisten Batrachiern, und unter den Schlangen mit dem einzigen Geschlecht der Cäcilien \*), in demselben Falle. Ihr Kopf lenkt sich mit dem ersten Wirbel durch zwey Gelenkfortsätze ein, die oft so dicht zusammen stehen, daß sie sich in ihrem vordern Theile einander berühren, und die Verpflanzung der beiden Gelenkfortsätze auf den mittlern Theil des Wirbel-

\*) Dieses Geschlecht bildet, wie ich in meinen Vorlesungen am Musäum gezeigt habe, einen offenbaren Uebergang von den ungeschwänzten Batrachiern zu den Schlangen. Die Haut ist nackt und klebrig; es finden sich keine Rippen, der Kopf artikulirt durch zwey Gelenkfortsätze, der After ist rund, nicht quer und am Ende des Körpers befindlich, es findet sich kein Schwanz. — D.

körpers, der durch den Zapfenfortsatz dargestellt wird, anzudeuten scheinen.

Die drey übrigen Reptilienordnungen haben wirklich einen einfachen Gelenkfortsatz, allein dieser ist dreygelappt. Die andere Fläche lenkt sich bloß mit dem Körper des ersten Wirbels ein, der, wie wir schon vorher bemerkt haben, oft von den Gelenkfortsätzen getrennt ist, welche, wie man es bey den Meerfchildkröten, den Krokodillen, den Boa's, leicht bemerkt, die beiden hintern Flächen einschließen.

Bey den Vögeln ist der Gelenkfortsatz der Zahl und Gestalt nach einfach. Er entspricht der gewölbten Gelenkfläche, die man hinten am Körper aller Halswirbel bemerkt. Es finden sich keine Gelenkfortsätze, und der Kopf bewegt sich bloß auf dem ersten Halswirbel.

Nicht so verhält es sich bey den Säugthieren, wo sich der Kopf mit der Wirbelsäule beständig durch zwey Gelenkfortsätze verbindet, die mehr oder weniger weit von einander entfernt sind, und die Bewegungen dieses Theiles auf das Strecken und Beugen einschränken würden, wenn die Gestalt der beiden ersten Wirbel nicht so abgeändert wäre, daß sie ihm eine rollende Bewegung gestatten. Dieser eigenthümliche Umstand bringt sogar allein die vorzüglichsten Abänderungen hervor, die wir in der Folge in der Anordnung der Muskeln des Menschen und der Säugthiere kennen lernen werden.

Der erste Wirbel der Säugthiere hat weder einen eigenthümlichen Körper, noch Dornfortsatz, dagegen sind seine Gelenk- und Querfortsätze zur Aufnahme der Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeines sehr stark entwickelt. Diese entsprechen durch ihre Wölbung der Vertiefung der obern schiefen Fortsätze des ersten Wirbels, und gestatten dem Schädel, mithin dem ganzen Kopfe, nur eine leichte Charnierbewegung von vorn nach hinten.

Das zweyte Wirbelbein dagegen wird die Achse, um welche sich der ganze Kopf und der Atlas vereinigt, drehen. Vom obern Theile seines Körpers, der sehr stark entwickelt ist, geht eine speichenförmige Erhabenheit ab, um welche sich der Ring dreht, den der Körper des ersten Wirbels bildet. Ihre Dornfortsätze sind kaum merklich, statt daß die Querfortsätze außerordentlich stark entwickelt sind.

Mit diesen besondern Bewegungen des Kopfes und des ersten Wirbels auf dem zweyten, die von denen, welche die übrigen Wirbel gestatten, so sehr abweichen, scheint auch eine Abänderung in der Urform der Muskeln eingetreten zu seyn, welche sich an den Kopf setzen. Ohne diese Anordnung wären sie allen übrigen Muskeln der Wirbelsäule ähnlich, wovon die Knochenfische ein auffallendes Beyspiel geben, deren Kopf keiner andern Bewegung fähig ist, als die übrigen Wirbelbeine unter einander.

Bey den Rochen, den Hayfischen, den Fröschen, den Salamandern und den Cetaceen, bewegt sich der Kopf gleichfalls auf zwey Gelenkfortsätzen, allein das erste Wirbelbein rollt sich nicht um das zweyte, und es finden sich keine besondere Muskeln für die Bewegung des Schädels auf der Wirbelsäule, als die, welche den kleinen geraden vordern und hintern, und bisweilen den schiefen obern entsprechen.

Bey den Vögeln hat der Atlas, der nur ein, nur bisweilen vorn etwas dickerer Ring, ohne Querfortsätze und hintern Dornfortsatz ist, weder hinten noch zu beiden Seiten eigne Muskeln, sondern diese setzen sich an das Hinterhauptbein. Auch ist der Atlas bey ihnen den Bewegungen des Kopfes auf dem zweyten Wirbel völlig wie ein Zwischengelenkknocken untergeordnet.

Uebrigens wird die sogleich zwischen den Muskeln des Kopfes und den zur Bewegung der übrigen Wirbel beym Menschen bestimmten Muskeln anzustellende Vergleichung, die große Aehnlichkeit zwischen diesen verschiedenen bewegenden Kräften, so wie zwischen den Erhabenheiten des Schädels und der Wirbel, an welche sie sich setzen, außer Zweifel setzen. Der Mensch ist unstreitig diejenige Säugethier-species, wo diese Theile am meisten verwickelt sind. Doch werden wir finden, daß alle Verschiedenheiten seines Baues mit der Rollbewegung, welche der Atlas auf dem zweyten Halswirbel vollzieht, und mit dem Gewerbegelenk des Hinter-



hauptbeins zusammenfallen, die sich sehr von der Dehnung und der Zusammendrückung unterscheiden, welche die zwischen den übrigen Wirbeln befindlichen Faferknorpel gestatten. Wir vergleichen daher diese Muskeln in der Ordnung, in welcher sie die anatomische Untersuchung darstellt.

Der Kappenmuskel ist der oberflächlichste dieser Muskeln. Er ist zwar vorzüglich für die Bewegungen der Schulter bestimmt, wirkt aber doch zugleich auch auf die Wirbelsäule und den Kopf. Seine Befestigung an den Hinterhauptsbogen und die neunzehn folgenden Dornfortsätze zeigen die Analogie zwischen diesen Theilen hinlänglich an \*).

Der Baufchmuskel des Kopfes und des Halses, die auf diesen Muskel folgen, und sich nur durch ihre Befestigungspunkte von einander unterscheiden, fließen ganz natürlich zu einem einzigen zusammen, wenn man im Zitzenfortsatz einen Querfortsatz wiederfindet, denn alle Zitzenmuskeln, welche die allgemeinen Bewegungen des Schädels bewirken, kommen mit den Halsmuskeln überein. Der Baufch-

\*) Das Nackenband setzt sich bey dem Menschen und den Saugthieren an das Hinterhauptsbein, wie an die Dornfortsätze der übrigen Halswirbel. Es ist für diese Gegenden das, was die gelben Bänder in dem übrigen Theile der Wirbelsäule sind, und bildet bey den Vögeln kleine cylindrische Bündel, welche sich in Höhlen legen, die sich vor und hinter den Höckern befinden, welche die Rudimente der Dornfortsätze darstellen. D.

muskel des Kopfes und des Halses machen also nur einen Muskel aus, der in anderweitigen Beziehungen mit dem hintern obern und untern sägeförmigen Muskel dieselbe Bedeutung hat.

Der große durchflochtene Muskel, der von den Querfortsätzen der vier ersten Rückenwirbel und der sechs untern Halswirbel kommt, welche allein befestigt bleiben, entspricht offenbar den Semispinalmuskeln des Rückens und der Lendengegend, die überdies am Halse nicht vorkommen.

Der kleine durchflochtene, oder der Nackenzitzenmuskel, wirkt auf den Zitzenfortsatz, den wir als den Querfortsatz des Schädels betrachten, gerade wie auf die übrigen Halswirbel. Nur muß man bemerken, daß er sich nicht an die ersten setzt, indem er ihre Bewegungen gehindert haben würde. Ueberdies scheint sich seine Masse vorzüglich auf den ersten Querfortsatz concentrirt zu haben, den er vorzugsweise zu bewegen bestimmt ist. Unter andern Beziehungen hat dieser Muskel viel Aehnlichkeit mit dem kleinen Rippenhalter, den großen Rippenhebern, dem viereckigen Lendenmuskel, und selbst mit dem Brustbeinzitzenmuskel.

Die vier Muskeln, welche in der hintern Gegend des Halses auf diese folgen, sind zur Bewegung des Schädels auf den beiden ersten Wirbelbeinen, oder dieser beiden Knochen unter einander bestimmt. Man hat sie bisher immer als eigene und besondere Muskeln betrachtet, in der That aber läßt sich zei-

gen, daß sie, wie die vorigen, andern Muskeln an der Wirbelsäule entsprechen.

Der große und kleine hintere gerade Muskel, kommen unstreitig mit den Zwischenquermuskeln und Zwischendornmuskeln überein, nur mit dem besondern Umstande, daß einer von ihnen wegen der seitlichen Charnierbewegung und Dehnung, die zwischen dem ersten und zweyten Wirbel Statt findet, eine andere Stelle erhalten hat. In der That sind die kleinen geraden hintern Muskeln, die wir von nun an als die ersten Zwischendornmuskeln betrachten werden, weil sie in der untern Gegend des Hinterhauptbeines, hinter dem großen Wirbelloche, eine breitere höhere Fläche finden, stärker entwickelt, und können daher ansehnlichere Bewegungen hervorbringen.

Wenn man daher bis jetzt gemeint hat, daß das Paar von Zwischendornmuskeln, welches die hintere Mittellinie zwischen den beiden ersten Wirbeln einnehmen sollte, fehle, so geschah es, weil man durch ihre große Entwicklung verhindert wurde, sie für das zu erkennen was sie sind. Diese Bildung aber wurde durch zwey Umstände nöthig gemacht. Der erste ist der Mangel des Dornfortsatzes am Atlas, der zweyte die Horizontalbewegung des Atlas, welche durch einen gewöhnlichen Zwischendornmuskel verhindert worden wäre. Dieser hat also den Dornfortsatz des zweyten Wirbels verlassen, ist dadurch länger geworden, um den Rollbewegungen zu gehorchen, und hat zugleich mehr

Raum zur Vermehrung der Zahl seiner Fasern, mithin der Summe seiner Kraft erhalten \*).

Der obere und untere schiefe Muskel kommen mit den hintern Zwischenquermuskeln überein, haben aber mit den obern Zwischendornmuskeln einerley Veränderungen erlitten. Der kleine, oder der obere schiefe Muskel entspricht offenbar dem ersten Zwischenquermuskel, und seine große Entwicklung rührt von dem Platz her, welchen er durch den Zitzenfortsatz des Schlafheins erhält, der die Stelle eines Querfortsatzes vertritt. Man sieht leicht, daß, wenn der zweyte Zwischenquermuskel sich an seiner gewöhnlichen Stelle gefunden hätte, er sich dem Rollen des ersten Wirbels um den zweyten und umgekehrt, widersetzt haben würde. Aus diesem Grunde hat er ungefähr auf dieselbe Weise, als der große gerade Muskel seine Stelle verändert, und geht nicht vom Querfortsatze des Atlas zum Querfortsatze des zweyten Wirbels, der kaum angedeutet ist, sondern zum Dornfortsatze dieses Knochens \*\*). Diese Anordnung gestattete zugleich die Bewegungen des Niederbeugens und Rollens, welche ohne diese Stellver-

\*) Diese Anordnung ist bey den Vögeln noch deutlicher. D.

\*\*) Die Länge der Fasern dieses Muskels scheint von dem ansehnlichen Umfange abzuhängen, in welchem sich die beiden ersten Wirbel in horizonraler Richtung bewegen können. Dies kommt mit der Anordnung der Spulmuskeln an den Händen und Füßen überein. D.

änderung unmöglich gewesen wären. Uebrigens bemerkt man ungefähr dieselbe Anordnung in den Rippenhebern, nur mit dem Unterschiede, daß die Richtung derselben entgegengesetzt ist.

Um diese vergleichende Untersuchung über die zu den Bewegungen des Kopfes bey dem Menschen bestimmten Muskeln mit denen zu beschließen, welche in derselben Richtung auf die übrigen Wirbel wirken, brauchen wir nur noch die zu betrachten, welche ihn nach vorn ziehen. Dies sind die kleinen geraden seitlichen Muskeln, die großen und kleinen geraden vordern und der Brustbeinzitzenmuskel.

Der kleine gerade seitliche Muskel entspricht sowohl durch seine Bestimmung als seine Lage genau dem vordern Bündel des ersten Paares der Zwischenquermuskeln.

Der große und kleine vordere gerade Muskel sind nur ein und derselbe Muskel, dessen untere oder Halsbefestigungen wegen der Rollbewegung des ersten Wirbels auf dem zweyten, ungefähr auf dieselbe Weise, als wir es bey dem Nackenzitzenmuskel bemerkten, unterbrochen sind. Er kommt völlig mit dem langen Halsmuskel überein, und hat einige Aehnlichkeit mit dem kleinen runden Lendenmuskel.

Unter allen Muskeln, welche den Kopf des Menschen bewegen, ist der Brust - Schlüsselbeinzitzenmuskel am schwersten mit andern zu vergleichen; allein ungeachtet seine Hauptbestimmung die Bewe-

gung des Kopfes nach vorn oder zur Seite ist, muß man doch einräumen, daß er zugleich auch auf die Schulter wirkt. Auch setzt sich bey einer großen Menge von Thieren der Schlüsselbeintheil dieses Muskels unmittelbar an den Oberarmknochen oder das Schulterblatt. Dieser Theil also kommt einigermaßen mit dem Kappenmuskel überein, wie man z. B. bey dem Pferde sehr deutlich sieht, wo dieses Faserbündel sich zugleich an den Zitzenfortsatz und die Querfortsätze der Halswirbel setzt. Der andere Theil dieses Muskels, der sich vom Kopfe zum Brustbein biegt, kommt nur mit den Rippenhaltern, den Rippenhebern und dem viereckigen Lendenmuskel überein; allein um diese Uebereinkunft zu verstehen, müssen wir erst die Rippen aus einem andern Gesichtspunkt, als dem bisherigen, betrachten, und dies ist der Gegenstand des dritten Theiles dieser Abhandlung.

### III. Von den Rippen und den Beckenknochen, als Verlängerungen der Querfortsätze der Wirbel betrachtet.

Ich werde hier die Rippen und die Beckenknochen bloß in Beziehung auf die Bewegungen der Wirbelsäule untersuchen, und von allen den übrigen wichtigen Verrichtungen, woran sie Antheil haben, absehen.

Zuvörderst bemerke ich, daß man sich im Allgemeinen keine genaue Vorstellung von dem vorzüg-

lichsten Nutzen der Rippen macht, wenn man sie als Hebel betrachtet, die bloß zum Erweitern und Verengern der Brust bey dem Athmen bestimmt sind; denn, sondert man, wie es nothwendig geschehen muß, erstens die ganze Klasse der Fische, wo die Respiration durch einen andern Mechanismus von Statten geht, ferner die Chelonier, Saurier und Batrachier ab, welche die Luft, wie alle übrige Nahrungsmittel, verschlucken, so bleiben nur die Säugthiere und die Vögel übrig, welche sich ihrer Rippen bey dem Athemholen bedienen. Aber auch hier weiß man, daß bey den erstern das Athemholen in manchen Fällen bloß durch das Zwerchfell, oder die Unterleibsmuskeln vollzogen werden kann, und daß bey den letztern, wo sich kein Zwerchfell findet, vorzüglich der vordere Theil der Rippen oder das Brustbeinende derselben beweglich ist, und den leeren Raum in der Brusthöhle hervorzubringen strebt.

Um sich daher eine genaue Vorstellung von der Wirkung der Rippen zu machen, muß man sie im Augenblick ihres Hervortretens in der Thierreihe beobachten, und bey dieser Untersuchung den nemlichen Weg verfolgen, den wir bey dem Studium der Wirbel eingeschlagen haben.

Die Knorpelfische, einige Batrachier, und die Cäcilien, sind die ersten Wirbelthiere, denen die Rippen zu fehlen scheinen; allein schon bey den Salamandern, Sirenen und Proteus bemerkt man zu beiden Seiten der Wirbelsäule, und über der Unter-

leibshöhle, Knochenanfätze, die nach hinten gerichtet und an den Stellen eingelenkt sind, welche die Querfortsätze einnehmen sollten.

Bey den Knochenfischen lenken sich die Rippen, deren sich auf jedem Wirbel des vordern Theiles der Wirbelsäule bald eine, bald zwey, bald drey finden, so eng ein, daß sie oft völlig damit verwachsen sind. Sie werden dann breiter und fester, bald um die Schwimmblase, oder die Eingeweide zu beschützen, bald um eine größere Fläche für die Insertion der Seitenmuskeln des Schwanzes abzugeben, in die sie eingelenkt sind.

Auch bey den meisten Schlangen können die Rippen nur als bewegliche Verlängerungen der Querfortsätze angesehen werden, die zwar dem Stamme einen hohen Grad von Biegsamkeit und Ausdehnbarkeit gestatten, aber dabey doch die doppelten Hebel verlängern, welche jeder ihrer vielen Wirbel für die Muskeln abgiebt.

Die Krokodile gehen dem Anatomen vorzüglich den besten Aufschluß über die Aehnlichkeit zwischen den Rippen und den Querfortsätzen der Wirbel. Hier ist jeder Halswirbel unten und zu beiden Seiten ihres Körpers mit zwey platten, eingelenkten und beweglichen griffelförmigen Knochen versehen, die in den tiefern Halswirbeln gegen die Brust hin allmählig größer werden.

Ungefähr dasselbe findet man bey den Vögeln; denn die knöchernen Stacheln, von denen oben die



Rede war, und die man vorn am Körper der Halswirbel bemerkt, sind nichts als die Ansätze zu den unvollkommen entwickelten Rippen, von denen die ersten, welche weit länger als sie sind, noch nicht einmal bis zum Brustbein reichen.

Ohne übrigens in eine genauere Beschreibung der Querfortsätze einzugehen, die wir schon im ersten Theile dieser Aufsätze betrachteten, wird die Vergleichung ihrer Muskeln in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule unter einander zum Erweise ihrer Uebereinkunft mit den Rippen dienen. Auch hier werden wir unsere Beyspiele aus dem menschlichen als dem am allgemeinsten bekannten Baue entlehnen.

Abgesehen vom Zwerchfell, das nur den Säugthieren zukommt, sind die bloß für die Rippen bestimmten Muskeln die äußern und innern Zwischenrippenmuskeln, die Rippenheber, die kleinen hintern fächerförmigen Muskeln, die Rippenhalter und die viereckigen Lendenmuskeln. Suchen wir jetzt an der Wirbelsäule die Muskeln auf, welche ihnen entsprechen.

Wenn die Rippen des Menschen, wie wir so eben sahen, sehr entwickelte Querfortsätze darstellen, und diese einigen Einfluß auf die Bewegungen der Wirbelkörper haben können, so müssen die Zwischenrippenmuskeln den Zwischenquermuskeln des Halses entsprechen. Wirklich ist dies auch der Fall. Sie bestehen aus zwey Schichten, gerade wie die,

welche zwischen den vordern und hintern Höckern der Querfortsätze der Halswirbel verlaufen. Freilich sind sie weit gröfser; allein wir erinnern uns, dafs auch die obern und untern schiefen Muskeln des Kopfes Zwischenquermuskeln sind, und dafs ihre Gröfse von ihrem Gebrauch und dem Raum, worin sie sich entwickeln konnten, herrührt.

Auch die grofsen Rippenheber haben, wiewohl in entgegengesetzter Richtung, im Nackenzitzenmuskel, dem Brustbeinzitzenmuskel, und vorzüglich in den Rippenhaltern analoge Muskeln.

Die beiden hintern Sägemuskeln kommen nur mit dem Kappenmuskel überein, von dem wir sahen, dafs er nicht allein auf die Schulter, sondern auch sehr ansehnlich auf das Hinterhaupt wirkt.

Die Rippenhalter, die von den Querfortsätzen der Halswirbel zu den Rippen gehen, kommen mit dem Nackenzitzenmuskel und den darauf folgenden Rippenhebern überein.

Der viereckige Lendenmuskel scheint endlich durch seine Lage zugleich dem Nackenzitzenmuskel, den Rippenhaltern, den Zwischenquermuskeln, mithin den Zwischenrippenmuskeln zu entsprechen.

Um den Zweck, den ich mir in diesem Aufsatze zu erreichen vornahm, ganz zu erfüllen, ist mir nur noch übrig, die Beziehungen anzugeben, welche aus dem Gesichtspunkt der Einlenkungsweise und der Art der Bewegung zwischen den Darmbeinen

und den Querfortsätzen der Wirbel aufgefunden werden können. Man sieht leicht, daß, wenn schon die Rippen diese Uebereinkunft dargeboten haben, das Becken noch weit mehr als eine quere Verlängerung der Wirbelsäule angesehen werden muß. Dies sieht man bey allen den Thieren sehr deutlich, wo die Hüftbeine mit dem Heiligbein verwachsen sind, und Befestigungspunkte für die Muskeln der Unterleibsglieder, so wie die Rippen für die Schulter- und Armmuskeln abgeben. Allein da der kleine runde Lendenmuskel und der viereckige Lendenmuskel die einzigen sind, welche dem Becken und der Wirbelsäule eigenthümlich angehören, und wir die Analogieen dieser Muskeln schon festgesetzt haben, so schliesse ich hiermit meine Untersuchungen.

Wenn die Thatfachen, welche dieser Aufsatz enthält, genau sind, wenn die Uebereinkunft, welche ich zwischen allen Knochen der Wirbelsäule, in Hinsicht auf ihre Bestimmung und ihre Gestalt zu bemerken geglaubt habe, wirklich Statt findet, so muß man, in Beziehung auf die Bewegungen des Ganzen, den Kopf der Thiere als ein sehr entwickeltes Wirbelbein, mithin die Rippen und die Knochen des Beckens als Querfortsätze betrachten. Man kann daher in Zukunft die Myologie des Stammes der Wirbelthiere auf eine allgemeine Art studieren, und dadurch beträchtlich vereinfachen, indem sich die Muskeln, welche dem Kopf, den Rippen und dem Becken eigenthümlich sind, in der That von denen, welche sich an die übrigen Theile der Wirbelsäule

---

setzen, nur in Hinsicht auf Gestalt und Länge unterscheiden.

Aus diesem Grunde habe ich diesen Aufsatz entworfen, in welchem ich auf eine allgemeinere Art, und durch aus der vergleichenden Anatomie entlehnte Beyspiele, die Ideen entwickelt habe, die ich schon in meinen Vorlesungen an der Schule der Heilkunde angedeutet hatte.

---

Das verlängerte Rückenmark, die hinteren, seitlichen und vorderen Schenkel des kleinen Gehirns und die theils strangförmig, theils als Ganglienkette in der Axe des Rückenmarks und des Gehirns fortlaufende graue Substanz, vom Prof. Reil.

### Fünfte Fortsetzung.

## XII.

Das verlängerte Rückenmark und der rauteuförmige Grund der vierten Hirnhöhle.

Ein hydrogener und oxygener Gegensatz, graue Substanz und Mark, scheinen wesentliche Bestandtheile jedes Nervenapparats zu seyn. Beide nehmen in gleicher Proportion mit einander zu und ab. Auf der untersten Stufe, in den Molusken, sammlet sich die graue Substanz in kugelförmige Ganglien, die ohne Symmetrie ausgefäet sind, und das Mark schießt in Nerven, also in strahligten und gradlinigten Bündeln von ihnen aus; dann ordnen sich in den Regenwürmern und Blutigeln diese Ganglien zwar in einer Reihe, bleiben aber noch getrennt; nun entsteht ein Rückenmark, indem sich

die graue Substanz in Stränge bildet, um welche das Mark sich anlegt, und sie in seiner Mitte einschließt; und endlich bricht dies geschlossene Rückenmark, indem es zum Gehirn aufblüht, wieder auf in dem rautenförmigen Grund der vierten Hirnhöhle. Die graue Substanz, die bisher als Strang in dem Kern des Rückenmarks fortlief, wird nun Ganglienkette, die sich in der Axe des Gehirns fortsetzt.

Darnach hat das Nervensystem im Wesentlichen überall einerley Mischung und Bildung. Das Ganze ist den Theilen gleich, und jedem Theile das Ganze eingepflanzt. Es wird bloß durch Massenvermehrung in seinen Wirkungen gesteigert. Die Nerven und Ganglien werden zu einem Rückenmark, das Rückenmark zu einem kleinen und großen Gehirn potenziirt. Das Ganze ist dynamisch gespannt. Daher die Differenz der Functionen. Denn die Spannung setzt den gegenseitigen Rapport, vertheilt die Rollen, giebt jedem Theile seine Bedeutung, und schließt sie zu einem Ganzen ab, in welchem das animalische Leben waltet, aber in verschiedenen Graden.

Zuverlässig ist die Analyse des verlängerten Rückenmarks und der Ganglienkette im Gehirn eine der schwierigsten. Ich werde daher gegenwärtig nur eine oberflächliche Ansicht dieser Theile geben, um mir den Weg zur Darstellung der Schenkel des kleinen Gehirns zu bahnen, und sie in der Folge noch besonders zum Gegenstande meiner Untersuchungen machen.

Die graue Substanz zeigt offenbar eine Neigung zur Kugel-, die markige zur Strahlenbildung. Jene wird rückwärts gedrängt, diese strahlt vorwärts in faserigten Bündeln und Flächen. Die Ganglien und ihre Nerven in den Molusken beym ersten Aufkeimen des Nerven-Systems, die Vierhügel und ihre vorwärtsgehenden markigen Arme, die Zirbeldrüse und ihre Säulchen, die corpora geniculata am hinteren Rande der Sehhügel, und endlich die Sehhügel selbst, sind sprechende Beweise für diese Gestaltung. Es ist ein und eben dasselbe Gebilde, was, nach Art des Magnets, einen positiven und einen negativen Pol hat. An anderen Orten sind Mark und graue Substanz ganz getrennt, und die Pole an verschiedene Substrate vertheilt, z. B. in dem grossen Hirnganglion und in dem Gegensatz der Rinde und des Marks der Windungen. Dort ist meistens die graue Substanz härter, gelber; hier weicher, schwarzgrauer, structurloser.

Die mit diesen Ganglien zusammenhängenden markigen Theile, z. B. die Schleife, die vorderen Schenkel des kleinen Gehirns, die Arme der Vierhügel und die Hirnschenkel, sind weisser, härter und faserigter, wo sie blos liegen, und verlieren innerhalb der Ganglien, z. B. in den Sehhügeln mehr oder weniger von ihrer weissen Farbe und von ihrer faserigten Structur.

Das Rückenmark hört auf, und bekommt den Namen des verlängerten Rückenmarks, wo es seine Rückenmarks-Organisation ändert, und

sich zur Hirnbildung anschickt. Den Ort, wo dies geschieht, können wir nicht genau angeben, doch fällt er wenigstens unter die Kreuzung der Pyramiden. Aufwärts hat das verlängerte Rückenmark keine natürliche Gränze, sondern die einmal angefangene Metamorphose schreitet ununterbrochen in der Entwicklung des Gehirns fort. Je näher das verlängerte Rückenmark dem Rückenmark liegt, destomehr ähnelt es demselben in der Bildung; je weiter es sich von demselben entfernt, destomehr nimmt es die Hirnbildung an. Es trägt also die Merkmale der Rückenmarks- und Hirn-Bildung an sich.

An dem verlängerten Rückenmarke kann man vier Paare von Strängen oder Markbündeln deutlich unterscheiden: 1) die Pyramiden auf der vorderen Fläche; 2) ein starkes Bündelpaar, welches die Seiten des verlängerten Rückenmarks zwischen den Pyramiden und den hinteren Schenkeln des kleinen Gehirns einnimmt; 3) die hinteren Schenkel des kleinen Gehirns und endlich 4) das zarteste Bündelpaar, welches in der Mitte der hinteren Fläche des Rückenmarks liegt, und auf die unterste Spitze der Area stößt.

Die Pyramiden sind von allen Theilen des verlängerten Rückenmarks am deutlichsten gefasert. Gegen den Ort, wo sie sich kreuzen, spitzen sie sich zu, und verschwinden fast von der Oberfläche. Die Kreuzung geschieht in der grauen Substanz des Rückenmarks. Ob sie hier entstehn, oder unterhalb der Kreuzung fortgehn, auf der vorderen Fläche



des Rückenmarks fortgehn, oder an die Seitenbündel treten? ist nicht bekannt. Von der Kreuzung an, bis zum hinteren Rande der Brücke, liegen sie dicht zusammen, und die hinter ihnen liegende Schicht der Oliven, in welcher sie sich einen Kanal eingedrückt haben, umfaßt dieselben. Unmittelbar von dem hinteren Rande der Brücke trennen sie sich unter sich, und zum Theil auch von der hinter ihnen liegenden Schicht, und jeder derselben dringt für sich, wie eine Walze, in die Brücke ein. Daher das blinde Loch in ihrer Mitte und die beiden Gruben für die Gesichtsnerven an ihrer Seite. Doch gehn wahrscheinlich nicht die ganzen Pyramiden durch die Brücke, sondern einige Bündel derselben über ihre oberste Querschicht im Grunde der Area fort, und vermischen sich mit der Schleife. Wenn man die Hirnschenkel vor der Brücke zwischen den Sehhügeln und Vierhügeln, das Rückenmark hinter der Kreuzung der Pyramiden und die Schenkel des kleinen Gehirns über der Area durchschnitten hat, und nun die Area in ihrer Mittellinie bis auf die oberste Querschicht der Brücke und die Pyramiden einbricht, wobey die senkrechte Schicht in ihrer ganzen Länge zum Vorschein kömmt, und alsdenn theils vom Grunde dieses Bruchs, theils von den seitlichen Schenkeln aus, die Haube von der oberen Querschicht der Brücke abdrückt, so behält man bloß die Schenkel des großen, und die seitlichen Schenkel des kleinen Gehirns zurück, deren rechtwinklichte Kreuzung eben die Brücke bildet. Von allen Theilen des verlängerten Rückenmarks gehn

also, mit Ausnahme einiger Nervenpaare, bloß die Pyramiden durch die Brücke, alle übrigen Theile, ausser den hinteren Schenkeln, die ans kleine Gehirn treten, gehn über die obere Querschicht der Brücke durch die hufeisenförmig-gekrümmten seitlichen Schenkel fort, und in die Ganglienkette über, die in der Axe des Gehirns liegt.

Das zweyte seitliche Bündelpaar kömmt unter den hinteren Schenkeln, zwischen ihnen und den Oliven vor, geht an der Seite des verlängerten Rückenmarks zwischen den Pyramiden und den hinteren Schenkeln fort, und steht wahrscheinlich mit den hinteren Schenkeln, mit den Oliven und mit der Haube über der obersten Querschicht der Brücke in Gemeinschaft. Jede Olive für sich hat eine glatte bohnenförmige, aber beide haben in ihrer Verbindung, wenn die Pyramiden weggenommen sind, eine herzförmige Gestalt. Sie sind Ganglien, wie die Ciliarkörper, hängen mit den beiden Strängen grauer Substanz, die in den Hälften des Rückenmarks fortlaufen, zusammen, und scheinen aus denselben hervorgetrieben zu seyn, wie die corpora geniculata aus den Sehhügeln. An beiden Enden hängen sie mit Platten von Längenfaser zusammen, die aufwärts über die Schleife in die Haube eindringen, abwärts sich bis zur Kreuzung der Pyramiden verfolgen lassen. In einem Fall trennte sich an ihrer unteren Extremität ein Fasern-Bündel von den Pyramiden ab, ging hinter ihnen weg, und vereinigte sich an ihrer oberen Spitze wieder mit den Pyramiden.

Das dritte Bündelpaar sind die hinteren Schenkel des kleinen Gehirns; das vierte ist das zarteste, liegt in der Mitte der hinteren Fläche des verlängerten Rückenmarks, und stößt mit einem kulbigten Ende auf die untere Spitze der Area.

Die Area, im Grunde der vierten Hirnhöhle, hat eine rautenförmige, von der Seite zusammenge-drückte Gestalt. Vorn wird sie von den vorderen und seitlichen, hinten von den hinteren Schenkeln des kleinen Gehirns begrenzt. Ihr stärkster Querdurchmesser in ihren Seitenwinkeln ist da, wo jene beiden Schenkelpaare und die hinteren Schenkel mit den seitlichen zusammenstoßen. Ihre vordere Spitze endet in der Wasserleitung, die hintere in der Schreibfeder; die vordere Hälfte liegt auf, die hintere über den hinteren Rand der Brücke zurück. Den Grund bilden die obere Querschicht der Brücke, die Oliven und die Pyramiden. Auf diese Weise entsteht gleichsam ein Becken, das mit grauer Substanz angefüllt ist, welche eine unmittelbare Fortsetzung derjenigen ist, die in der Axe des Rückenmarks und bedeckt von der Marksubstanz desselben aufwärts steigt. Die graue Substanz des Rückenmarks setzt sich nemlich durch die Area in die Vierhügel, Sehhügel und die grossen Hirnganglien fort; sie geht ununterbrochen durch die ganze Axe des Nerven Systems, als Strang im Kern des Rückenmarks, als Ganglienkette in der Mitte des Gehirns fort. Die graue Substanz des Rückenmarks muß in der Gegend der Area, proportional der Anschwellung der Marksubstanz, die das kleine Ge-

hirn bildet, anschwellen. Indem dies geschieht, sprengt sie die hinteren Stränge des Rückenmarks aus einander, drängt sie als hintere Schenkel des kleinen Gehirns zur Seite, und öffnet auf diese Weise den Kern des Rückenmarks. Dadurch entsteht die Spitze der Schreibfeder, die der Anfang des Aufbruchs ist, und allmählig bis zum Querdurchmesser der Area zunimmt. Die graue Substanz der Area geht durch die Vierhügel zu den Sehhügeln. In den Sehhügeln geht alles, die graue Substanz der Area, die Schleife, die vorderen Schenkel, die Arme der Vierhügel, die hintere Commissur u. s. w. auf den Kamm an ihrem äusseren Rande zu. Vor dem Kamm geht der Stabkranz blofs noch durch das grofse Hirnganglion durch, das daher wohl mit dem Marke in einem anderen Verhältnisse stehn mag, als jene rückwärts liegende Ganglienkeite.

Die graue Substanz der Area ähnelt den Vierhügeln und Sehhügeln, sie ist blässer und härter als die grofsen Hirnganglien und hat einige Structur, nemlich eine Faserung, die der Axe des Gehirns parallel läuft.

In der Gegend des grössten Durchmessers der Area, steigen die hinteren und seitlichen Schenkel an einander auf, legen sich zusammen und bilden hier gleichsam ein kleines dreyeckiges Zelt, das gegen die Area zu geöffnet, und mit ihrer grauen Substanz ausgefüllt ist, die vielleicht noch unter dem hinteren Schenkel fortheht. In diese hier befindliche graue Substanz senken sich die Wurzeln des fünften und sechenten, vielleicht auch des achten

Nervenpaars ein. Ob sie weiter fortgehn, der fünfte unter die hinteren Schenkel bis ins Rückenmark, ist problematisch \*).

In der Länge der Area geht eine Furche fort, die sie in zwey gleiche Hälften theilt und durch zwey runde Bündel gebildet wird, die halbmarkig und blofs mit dem Epithelium bedeckt sind. Sie sind in der Mitte der Area am breitsten, vorwärts in der Wasserleitung spitzen sie sich zur Dicke einer Stricknadel zu, und gehn, begleitet von einiger grauen Substanz, über die Ansa der vörderen Schenkel, in die Sehhügel über, rückwärts werden sie gleichfalls wieder schmaler, senken sich unter die beiden mittelsten Bündel der hinteren Fläche des Rückenmarks und gehn bis zur Kreutzung der Pyramiden fort.

Die ganze Haube, vom vörderen Rand der Brücke an, bis an die Kreutzung der Pyramiden, hat eine fast senkrechte gelinde rückwärts gelehnte Schicht, die man zu Gesichte bekommt, wenn man die Area in jener obengenannten Furche einbricht, und dadurch in zwey gleiche Hälften theilt. Diese Schicht ist doppelt, weil sie auf jeder Seite des Bruchs stehen bleibt, und besteht wahrscheinlich nicht aus Nervensubstanz allein, weil sie zu fest ist, sondern zugleich auch aus Zellhaut und Gefäfsen.

\*) Mir scheint es, dafs alle Nervenursprünge die graue Substanz, der Sehnerv sein Ganglion, der dritte die schwarze Substanz, der fünfte, siebente und achte das Zelt und die Spinalnerven die grauen Stränge in der Axe des Rückenmarks suchen,

Die Fasern derselben scheinen sich in der Tiefe zu kreuzen. Vorn und so lang als die Brücke ist, steht sie auf der obersten Querschicht der Brücke, hinter derselben auf der inneren Fläche der Pyramiden auf. Die Fasern, welche in beide blinde Löcher am vorderen und hinteren Rande der Brücke eindringen, verbinden sich mit ihr. Vorn geht sie unter der Anastomose der vorderen Schenkel im Grunde des Aquäducts durch, in die graue Substanz über, die sich auf den inneren Rand der Hirnschenkel setzt, zum Theil die Seitenwände der dritten Hirnhöhle, und vorzüglich ihre hintere schmale Wand bildet, welche diese Höhle zwischen dem vorderen Rand der Brücke und den Knöpfchen zuschließt, und in schräg-abwärts gehender Richtung von der vorderen Mündung des Aquäducts zum Infundibulum führt. Von vorn her ist das Hirnschenkelsystem bis an die Knöpfchen in zwey Hälften getrennt; von den Knöpfchen an, setzt die senkrechte Schicht die Trennung bis an die Kreuzung der Pyramiden fort.

### XIII.

#### Die hinteren Schenkel des kleinen Gehirns.

Die Lappen und Läppchen des kleinen Gehirns, von welchen bereits oben die Rede war, sitzen auf einem Kern auf, der durch die Radiationen seiner Schenkel gebildet wird, und das corpus ciliare in sich aufnimmt. Deren giebt es drey: die vorderen, seitlichen und hinteren Schenkel. Von denselben bleibt bloß der seitliche, der im Wurm

und in der Brücke in sich selbst zurückläuft, ganz im kleinen Gehirn; die beiden anderen breiten sich nur mit ihrer einen Extremität in dasselbe aus, mit der anderen geht der vordere zum grossen Gehirn, der hintere zum Rückenmark.

Der seitliche Schenkel ist der dickste und rund; der hinterste rund und dünner; der vordere dünn, breit und handförmig. Der Körper des vorderen liegt zwischen den Vierhügeln und der Wulst, der seitliche in der Brücke und der Horizontalfurche blofs, hingegen ist der Körper des hinteren von den Flocken und anderen Theilen bedeckt.

Die hinteren Schenkel steigen an der hinteren Wand des verlängerten Rückenmarks aufwärts, zwischen den zarten mittleren Bündeln und den seitlichen, mit welchen sie Verbindung zu haben scheinen. Wenigstens sind sie von denselben durch keine so deutliche Scheidungslinie als von jenen getrennt. Zwischen ihnen und den zarten mittleren Bündeln und zwischen den seitlichen, dringen die beiden Stränge grauer Substanz aus dem Rückenmark in die Area ein. Von der Spitze der Area an werden sie durch die Anschwellung der grauen Substanz immer mehr aus einander gedrängt und begrenzen die hintere Hälfte derselben. Wo sie am stärksten divergiren, im grössten Querdurchmesser der Area, schlagen sie sich gleichsam rückwärts über, um ans kleine Gehirn kommen und sich mit den seitlichen Schenkeln verbinden zu können. Wo beide zusammenstossen, entsteht in dem Winkel unter ihnen das kleine dreyeckige Zelt, dessen oben

gedacht ist. In dieser Krümmung, ihrem Nacken, haben sie eine ovale, von vorn nach hinten zu platt gedrückte Gestalt. Hier geht der stärkste Ast des Markstamms der Flocken quer über sie weg, und pflanzt sich in den äußeren Rand der vorderen Schenkel ein, der andere geht am Bogen der Schwalbennefter fort. Hier bedecken die äußeren Wurzeln der Hörnerven und die queren Markstreifen sie, die in dem Grund der vierten Hirnhöhle sichtbar sind. In dieser Gegend mündet ein starker Bündel des hinteren Randes der Brücke von vorn her mit ihnen, bildet abwärts die obere Wand der dreyeckigen Seitengrube für das achte Paar, und die untere Wand einer ähnlichen dreyeckigen Grube, in welcher der Hörnerve durch die Brücke eindringt, und unter dem Nacken des hinteren Schenkels zum Zelt geht. Ob unter dem hinteren Schenkel die Wurzel des fünften Nerven vom Zelt zum Rückenmark fortgeht, ist zur Zeit noch ungewiss.

Am äußeren Rande der vorderen Schenkel läuft im Zelt der vierten Hirnhöhle eine starke Wulst herab, die den äußeren Rand der Schwalbennefter bildet, und gemeinlich für den hinteren Schenkel gehalten wird. Nimmt man von denselben den querübergehenden Markstamm der Flocken weg, so bleibt im Nacken der hinteren Schenkel, und auf ihnen ein Höcker sitzen, der mit einem starken Lappen des corporis ciliaris angefüllt ist, und sein auswendiges Markblatt vom seitlichen Schenkel zu bekommen scheint. Diese Wulst wirft sich über die Krümmung des hinteren Schenkels hin, wie sich



vorn die Wulst über den vorderen Schenkel wegschlägt, und man muß sie mit Behutsamkeit wegnehmen, um dem Fortgang des hinteren Schenkels zu Gesicht zu bekommen.

Nun dringen die hinteren Schenkel mit dem vorderen Rand ihres Stamms zwischen den vorderen und seitlichen Schenkeln durch, legen sich als inneres, etwas vorspringendes Blatt an die seitlichen Schenkel an, und beide werfen sich nun gemeinschaftlich als Wulst über die vorderen Schenkel und das zwischen ihnen liegende vordere Marksegel hin, und vereinigen sich im Wurm. Zwischen beiden verlängert sich, als Scheidungslinie, der aufwärtssteigende Winkel des kleinen Zeltes. Von dem Stamm des hinteren Schenkels gehn seine Markfasern rückwärts, die oberen bilden die Decke der Kapsel, die unteren einen Theil ihrer unteren Wand. Dadurch entsteht am Nacken des hinteren Schenkels gleichsam ein Ausguß, in welchem der Lappen des corporis ciliaris liegt, der den benannten Höcker, also die äußere Ecke der vorderen stumpfen Spitze des corporis ciliaris bildet. An dem Deckel der Kapsel bleiben fast allein, wenn man die vorderen Schenkel entblößt, die Würste des corporis ciliaris hängen, und zwar so, daß sie fast unter rechten Winkeln auf den Stamm der hinteren Schenkel stoßen.

In jeder Hemisphäre des kleinen Gehirns liegt ein corpus ciliare in einer platten und dreieckigen Kapsel mit stumpfen und abgerundeten Ecken, deren eine Spitze nach vorn gegen die Wulst vorkuckt, die Grundfläche gegen die hinteren Lappen

des kleinen Gehirns gekehrt ist. Die äußere Seite der Kapfel liegt gegen den seitlichen Schenkel in der Horizontalfurche, die innere gränzt an den Wurm, die hintere an die hinteren Lappen des kleinen Gehirns. Den Deckel der Kapfel bildet der hintere Schenkel, ihren Grund der vordere, und einige rückwärts gehende Blätter des hinteren Schenkels. Aus derselben kann man das corpus ciliare ganz ausschälen. Es besteht aus grauer Substanz, und läßt sich in wurstförmigen Läppchen entfalten, die von vorne nach hinten gerichtet sind. Ob Markfasern von den vorderen und hinteren Schenkeln sich durch diese Würste hindurch ziehn? Wahrscheinlich dringen mehrere Bündel des vorderen Schenkels zwischen ihnen ein, und verlieren sich darin. Es ist mit vielen Gefäßen durchflochten, vielleicht auch in ein Zellgewebe, nach Art der Gefäßhaut, eingewickelt. Ein Theil dieser Gefäße dringet durch eine lamina cribrosa zwischen der Wulst und dem vorderen Schenkel ein \*). Daher wahrscheinlich die dendritischen Röhren, die sich von vorne nach hinten im corpore ciliari ausbreiten \*\*).

\*) Noch habe ich zwischen den Hirnschenkeln und der Schleife; um die corpora geniculata der Sehhügel; zwischen den Knöpfchen, den Hirnschenkeln und dem vorderen Rand der Brücke, in dem Grund der Grube für das dritte Paar; und in den beiden hinteren Gruben für das achte Paar laminae cribrosae, die sich um die Oliven herumzogen, gefunden.

\*\*) Die Gefäße unter der Taenia liegen auch in Röhren, die rothe Wände haben, wahrscheinlich von durchge-

**Präparation.** Vorher muß man den vierseitigen Lappen wegbrechen, die vorderen Schenkel entblößen, die Wulst des hinteren und seitlichen Schenkels, die sich über jenen hinwirft, aufheben und seitwärts schlagen. Dann bricht man die zweybäuchigen und zarten Lappen weg, schält die Mandeln auf beiden Seiten von ihren Markstämmen ab, hebt die Flocken nach innen zu ab, löst die äußeren Wurzeln des Hörnerven vom hinteren Schenkel, und legt sie nach außen gegen ihre inneren Wurzeln hin. Nun zeigt sich der Bogen des seitlichen und vorderen Schenkels in seinem Nacken, unter welchem man seinen Durchgang zwischen die vorderen und seitlichen Schenkel verfolgt. Endlich sucht man das corpus ciliare theils von vorn, theils von hinten und vom Höcker her, aus seiner Kapsel auszufchälen.

#### XIV.

##### Die seitlichen Schenkel.

Die seitlichen Schenkel liegen auswärts, umfassen die vorderen und hinteren, bleiben ganz im kleinen Gehirn, und kehren wie ein Ring in sich selbst zurück. Der tiefste Theil dieses Rings heist die Brücke, seine zusammengezogenen Seitentheile Hälfte der Schenkel. Diese breiten sich unmittelbar

schwitztem Blute. Zuweilen hat auch die graue Substanz, z. B. in den Sehhügeln da, wo der Alcohol noch nicht durchgedrungen ist, durchaus eine blaßrothe Fleischfarbe.

unter die Lappen des kleinen Gehirns aus, und stoßen im Wurm desselben zusammen.

Die Brücke ist breit, hat parallele und bündelweise liegende Fasern, daher ein grobfaserigtes Ansehen. Ueber ihr ziehn sich die seitlichen Schenkel enger zusammen, und sind besonders von vorn nach hinten platt gedrückt. In diesem Halfe liegen die Fasernbündel dichter zusammengedrängt. Zur Seite der Brücke und unmittelbar unter diesem Halfe, werfen sich die Fasernbündel sonderbar durch einander, schlagen sich über einander weg, einige kommen aus der Tiefe hervor, andere senken sich in dieselbe ein. Die ersten Fasern am vorderen Rand der Brücke, kommen aus der Tiefe der Grube für das dritte Paar, umfassen die Hirnschenkel, und werfen sich bis an die Schleife und den vorderen Schenkel aufwärts. Ein anderes Bündelpaar geht von der Mitte des Seitentheils der Brücke rückwärts gegen die Gruben für das achte Paar. Von diesem Bündel trennt sich ein kleiner Theil, geht zwischen dem siebenten und achten Nerven durch, und verbindet sich mit den hinteren Schenkeln. In dem Halfe selbst kreutzen sich die Fasern mannichfaltig, die vorderen gehn nach hinten, die hinteren nach vorn. Daher die Kreuzung im Aufbruch des kleinen Gehirns von vorn nach hinten. (Tab. IV. Fig. 1.)

In der Brücke durchschneiden die Hirnschenkel fast unter rechten Winkel die seitlichen Schenkel des kleinen Gehirns, und bilden eben dadurch die Brücke. Denn wenn man, nach einem oben angezeig-

gezeigten Handgriff, die Haube aus der Area wegnimmt; so kommt man auf die oberste Querschicht der Brücke, und behält blofs die sich kreuzenden Hirn- und seitlichen Schenkel zurück. Diese oberste Querschicht ist von vorn nach hinten gewölbt, die Brücke also in der Mitte am dicksten, die Haube hier am dünnsten und concav. Die Hirnschenkel kreuzen die seitlichen fast unter rechten Winkeln, und gehn in mehreren platten Streifen, die über und neben einander liegen, durch sie durch, diese durchwirken jene, wie der Einschlag den Aufzug \*). In den Zwischenräumen liegen Schichten grauer Substanz, die näher an die Querfasern als an die Längfasern der Hirnschenkel gelagert sind. Die Gefäße gehn zur grauen Substanz; wenigstens sieht man blofs in ihr Löcher, wenn man die Brücke in horizontale Scheiben zerschneidet. Ueber jene oberste Querschicht scheinen noch Längfasern von den Pyramiden fortzugehn und mit der Schleife in der Haube zusammenzufließen. In diesem Fall bestände die oberste Schicht der Brücke aus Längfasern, und würde von den Pyramiden gebildet. Auf die erste und oberste ziemlich starke Schicht von Querfasern folgt ein breites Pack von Longitudinalfasern; hierauf Querfasern, dann Längfasern,

8

\*) Ob auch Fasern von den seitlichen Schenkeln an die Hirnschenkel, oder umgekehrt, Hirnschenkel-Fasern an die seitlichen gehen mögen; kann ich nicht mit Gewifsheit bestimmen.

wieder Querfasern und Längfasern, und endlich beschließt die unterste, dickste, in der Mitte nach unten gewölbte Schicht von Querfasern, die den Grund der Brücke bildet. Die der Mittellinie nahe liegenden Packe von Längfasern liegen, von oben her angesehen, am tiefsten, und gehn in gerader Linie durch; die seitwärts liegenden stehen höher und divergiren von den Pyramiden an, auswärts. Gerade in der Mittellinie liegen bloße Querfasern, die mit grauer Substanz abwechseln. Die Querfasern am vorderen Rande der Brücke bilden mit den Hirnschenkeln die Grube für das dritte Paar. Sie legen sich dicht um jeden Hirnschenkel an, verzahnen sich mit demselben, und steigen mit lauter über einander liegenden Bögen in jene Grube für das dritte Paar ein. Dadurch wird eine dreyeckige Platte gebildet, die sich auf die oberste Querschicht der Brücke legt, in seiner hinteren Spitze die vorderen Fasern der senkrechten Schicht aufnimmt, und sich rückwärts in Längfasern verlängert, die von der Haube auf die oberste Querschicht der Brücke fortgehn. Ein ähnliches Verhältniß hat das Bündel von Markfasern, welches den hinteren Rand der Brücke bildet. Auch dies umfaßt die Pyramiden eng und senkt sich in das zwischen den Pyramiden liegende blinde Loch ein.

Nun gehn die Stämme der seitlichen Schenkel in der Horizontalfurche fort, und spalten sich einwärts in zwey Blätter, einem oheren und unteren, deren Fasern sich zum Theil von aussen nach innen ge-

gen den Wurm zu, krümmen, und sich in demselben vereinigen, zum Theil gerade rückwärts in die Läppchen der hinteren oberen und unteren Lappen strahlt sich einfenken. Daher greifen auch die Brüche dieser beiden Lappen tief in die seitlichen Schenkel ein, da alle übrigen oberen und unteren Lappen flach über sie wegbrechen, und bloße Risse sitzen lassen. Die Fasern der Blätter des seitlichen Schenkels unter den Lappen des kleinen Gehirns sind zarter und weniger gewunden als die Fasern im Stamm. Eine intermediäre Substanz zwischen beiden mag wohl nicht da seyn. Unter der vorderen und äußeren Ecke des vierseitigen Lappens liegt gleichsam ein Heerd, von dem die Fasernbündel divergiren, und sich gegen den oberen Wurm krümmen. Auf der unteren Fläche heften sich die Köpfe der Flocken an ihn an, die man aufheben muß, um seine Anlehnung an die vorderen Schenkel zu Gesicht zu bekommen. Mit denselben vereinigt er sich durch einen Bogen, den er im Nacken der hinteren Schenkel, die eben hier unter diesem Bogen durch zwischen die seitlichen und vorderen Schenkel aufwärts dringen, zu den vorderen hinüber wirft. Ueber diesem Bogen bleibt, nach Wegnahme der Markstämme der Flocken, ein Höcker stehen, der die äußere Ecke der vorderen stumpfen Spitze des corporis ciliaris enthält. Dieser Höcker bildet mit den Flocken die äußere von den fünf in dem Zelt der vierten Hirnhöhle sichtbaren Wulsten. Die vordere Spitze des corporis ciliaris

dringt nemlich mit ihrer äußeren Ecke als Höcker in den Winkel, den das untere Blatt des hinteren Schenkels mit dem oberen bildet, mit der inneren unter der Wulst vor, welche sich oben über die vorderen Schenkel hinwirft. Denn der hintere Schenkel legt sich an die innere Seite des seitlichen an, und polstert nicht allein den Deckel der Kapsel, sondern zum Theil auch ihre untere Wand aus. Oben werfen beide Blätter des seitlichen und hinteren Schenkels sich als Wulst über die vorderen weg, und vereinigen sich im oberen Wurm. Unten giebt der seitliche Schenkel zuerst den Markstamm der Flocken ab, der sich um die Schwalbennester herumwirft, und sich in den Markstamm der Pyramide fortsetzt. Dann folgen auswärts die Markstämme der zweybäuchigen und zarten Lappen, und endlich geht er strahligt in den hinteren unteren Lappen über.

Um alle diese Theile zu Gesicht zu bekommen, muß man oben die vierseitigen Lappen abbrechen, unten die Flocken mit ihren Markstämmen von außen nach innen abziehen, die zweybäuchigen und zarten Lappen wegnehmen, die Mandeln von ihren Markstämmen auf beiden Seiten von unten nach oben abschälen und ihre Markstämme stehen lassen, die hinteren Schenkel unter ihre Bögen entblößen, und nun vom Höcker, also vom Zelt der vierten Hirnhöhle aus, die vordere Spitze des corporis ciliaris lösen, und sofort dasselbe von hinten nach vorn ausschälen.



## XV.

Die vorderen Schenkel, das vordere Markseggel  
und die Schleife.

Der Schleife kann man bis an den hinteren Rand der Brücke, wo die Pyramiden eindringen, nachspüren. Hier liegt sie zwischen den Pyramiden und der oberen Spitze der Oliven, und fließt mit der Schicht der Pyramiden, die über die oberste Querschicht der Brücke hinläuft, und mit dem Bündel zusammen, das von der obersten Spitze der Oliven durch die Haube vorwärts geht. Einwärts gränzt sie von beiden Seiten an die senkrechte Schicht, auswärts breitet sie sich bis an den Ort aus, wo der fünfte und siebente Nerve in die Area eindringt. Unmittelbar vor diesem Orte theilt sie sich. Eine ihrer Productionen geht in gerader Linie auf die Schenkel des grossen Gehirns, und zwar unter der schwarzen Substanz fort. Die andere drängt sich, nachdem sie unter den Wurzeln des fünften und siebenten Nerven durchgegangen ist, aus der Tiefe aufwärts, bricht zwischen den vorderen und seitlichen Schenkeln des kleinen, und den Schenkeln des grossen Gehirns nach oben durch, wirft sich in schräger Richtung über die vorderen Schenkel des kleinen Gehirns weg und kreuzt sich mit ihnen, steigt an der äusseren Seite des hinteren Hügelpaars heran, dringt unter die Seitenarme dieses Hügelpaars von aussen nach innen ein. Hier bildet sie, an der äusseren Seite der Vierhügel eine Art von Nath und theilt sich in zwey Strahlungen.

Die eine dieser Strahlungen geht vorwärts, fließt unmittelbar am äußeren Rand der Hirnschenkel mit der Radiation zusammen, die auf der oberen Querschicht der Brücke in gerader Richtung über die Hirnschenkel fort in die Sehhügel geht, dringt dann unter das corpus geniculatum in die Sehhügel ein, und geht wahrscheinlich bis zum Stabkranz fort. Die zweyte krümmt sich von der Nath einwärts, breitet sich unter den Kuppen der Vierhügel, vorzüglich unter dem vorderen Paar aus, und die von beiden Seiten gegen einander gehenden Radiationen münden in der Mittellinie der Vierhügel mit einander, und bilden das Dach der Wasserleitung. In dem Dreyeck zwischen und vor dem vorderen Hügelpaar liegt diese Radiation der Schleife nackt und schimmert durch das Epithelium durch, mit welchem sie allein bedeckt ist. Diese Markfasern des Dreyecks biegen sich nun vor ihm aufwärts, und bilden die hintere Commissur, die gleichsam die Fortsetzung dieser Radiation der Schleife ist, welche sich unter die Vierhügel ausbreitet. Bey der Aufhebung der Kuppen der Vierhügel und der Entblößung dieser Production der Schleife bleibt immer ein Höcker auf jedem hinteren Hügel sitzen, der aus grauer Substanz besteht und viele Gefäße hat, quer liegt, einen scharfen Rücken hat, der nach außen in eine stumpfe, nach innen in eine scharfe Extremität endet. Zwischen beiden Höckern continuirt die Querfaserung; hinter ihnen laufen noch Querfasern der Schleife fort, die von beiden Seiten zusammenfließen und sich mit dem Frenulum

verbinden, das vom hinteren Hügelpaar an das vordere Marksegel geht. Ob die Schleife unter diesen Höckern durchgehen mag?

Die Schleife hat eine mit ihrer Richtung parallele Faaserung. Die vorderen Schenkel bedeckt sie so locker, daß man nach weggenommenem Epithelium leicht eine Sonde zwischen beide einschieben kann.

**Präparation.** Man erkennt die Schleife schon an der Erhabenheit, die von dem hinteren Rand der Seitenarme des hinteren Vierhügelpaars gegen den seitlichen Schenkel des kleinen Gehirns herabfällt. Sie ist hier bloß mit dem Epithelium und etwas grauer Substanz bedeckt, die von dem hinteren Hügelpaare sich herabsenkt. Man nimmt ein halbgehärtetes Gehirn, entblößt zuvörderst die Schleife und den vorderen Schenkel des kleinen Gehirns vom Epithelium, verfolgt sie bis an den Seitenarm des hinteren Hügelpaars, hebt diesen, und mit ihm die Kuppe der Vierhügel auf, bis an ihre Mittellinie, um die unter ihr liegende Radiation zu Gesicht zu bekommen. Nun verfolgt man die vorwärts gehende Radiation dadurch, daß man den hinteren Rand des Sehhügels und sein corpus geniculatum aufhebt, nachdem man zuvor den Sehnerven von dem Hirnschenkel bis an sein Ganglion gelöst hat. Nun geht man an die hintere Extremität der Schleife. Man drückt sie auf ihrer äußeren Seite bis auf eine gewisse Tiefe von den seitlichen Schen-

keln ab, bricht dann die *Area* in der Mittellinie ein bis auf die obere Querschicht der Brücke, und hebt die Haube, an deren Grundfläche die Schleife sitzt, von innen nach aussen gegen die seitlichen Schenkel zu ab. Nun wirft man die Haube mit der Schleife rückwärts, und trennt sie von der oberen Querschicht der Brücke bis an die Pyramiden ab. Zuletzt kann man auch noch die Schleife über dem vorderen Schenkel zerfchneiden und ihre innere Fläche verfolgen.

Die vorderen Schenkel des kleinen Gehirns sind wahrscheinlich nicht Schenkel, denn sie sind nicht rund, nicht körperlich genug, sondern dünn und bandförmig, und ähneln der Schleife und der Zwillingsbinde im Bau. Die Schleifen und die vorderen Schenkel gehn von grauer Substanz zu grauer Substanz, jene von der Haube zu den Vierhügeln und Sehhügeln, diese von der Haube zu dem *corpore ciliari*. Beide kreutzen sich zur Seite, und knüpfen gleichsam mit einer doppelten Kreuzbinde das grosse und kleine Gehirn zusammen, und an die Hirnschenkel an. Sie sind weicher als die seitlichen Schenkel, haben einen zärteren, faserig-fachsartigen Bau, die Fasern sind vorzüglich distinct, wo sie nackt liegen, und trennen sich in besondere Bündel. Ihr Körper ist mit dem Epithelium und mit einer dünnen Lage grauer Substanz, wenigstens auf der unteren Fläche, bedeckt.

Die vorderen Schenkel theile ich, Behufs der Beschreibung, in Körper und Extremitäten

ein. Ihren Körper nenne ich den zwischen den Vierhügeln und dem kleinen Gehirn nackt liegenden Theil, die Extremitäten sind die Radiationen, mit welchen sie vorwärts in das grofse, und rückwärts in das kleine Gehirn sich ausbreitet.

Beide Flächen des Körpers der vörderen Schenkel sind nackt. Die obere liegt zwischen den Vierhügeln und der Wulst, mit welcher sich der seitliche und hintere Schenkel über sie wegschlägt, blofs und blofs mit der Schleife bedeckt. Die untere Fläche ist so weit nackt, blofs mit dem Epithelium und mit einer dünnen Lage grauer Substanz aus der Area bedeckt, als das Zelt der vierten Hirnhöhle geht. Beide gehen unter und zwischen den hinteren Schenkeln durch, am äufseren Rand der Schwalbennester fort, über die halbmondförmigen Seitentheile des hinteren Marksegels weg, bis an der Schwalbennester oberen Rand herauf, den die Markstämme der Mandeln, des Zapfens und der Pyramide bilden. Von den fünf schollenförmigen Körpern im Zelt der vierten Hirnhöhle nehmen sie die Plätze zwischen den mittelften und den beiden äufsersten ein.

Zwischen den Körpern der vörderen Schenkel liegt das vordere Marksegel, welches wahrscheinlich nicht Theil für sich, sondern Bestandtheil und Ergänzung der vörderen Schenkel ist, und beide zu einer Markplatte verbindet, die in der Mitte dünner ist, wie überhaupt das kleine Ge-

hirn im Wurm dünner ist. Beide Flächen desselben sind vom Epithelium bedeckt. Auf der oberen ist es bald glatt und markig, doch selten, und nur in den früheren Jahren, bald, und meistens mit quergefurchter Rindensubstanz bedeckt, in den späteren Jahren. In diesem Fall ist das Züngelchen oder erste Läppchen des oberen Wurms mit dem Marksegel entweder ganz und in einen Körper verwachsen, oder nur die Wurzel desselben, oder die Ränder sind angewachsen, und in der Mitte geht zwischen dem Züngelchen und dem Marksegel ein Kanal rückwärts \*). Von der Mitte des hinteren Vierhügel-Paars fällt ein Bändchen auf dasselbe herab. Oben wird es von den vorderen Läppchen des oberen Wurms bedeckt, inwendig liegt es bis ans Knöpfchen frey, und macht mit den vorderen Schenkeln das Dach der vierten Hirnhöhle. An beiden Seiten ist es zwischen die vorderen Schenkel eingespannt. Seine Fasern laufen mit den vordern Schenkeln parallel, und in dieser Richtung zwischen dem oberen und unteren Wurm durch, bis an den hinteren beutelförmigen Auschnitt, und machen gleichsam den Kern des Wurms aus. In Schaafgehirnen geht gleich hinter den Vierhügeln ein Markbündel von einem vorderen Schenkel zum anderen quer über dasselbe weg, ein ähnliches Querband bilden rückwärts die vorderen und hinteren Schenkel, die sich als Wulst über dasselbe hin-

\*) Malacarne nuova esposizione della vera struttura del cervelletto umano. Turino 1776. p. 108.

werfen. Dadurch entsteht ein Oval, in welchem das vordere Marksegel eingespannt ist. Mehr oder weniger hat das Menschengehirn die nämliche Bildung. Wir haben also eine Radiation im kleinen Gehirn, die aus dem ganzen Kern desselben kommt, vor demselben sich in eine Platte, die vorderen Schenkel und das vordere Marksegel sammet, an beiden Seiten der Wasserleitung in die Haube eindringt, und unter der Wasserleitung in der Haube in eine Ansa zusammenfließt.

Die vordere Extremität der vorderen Schenkel geht unter der Schleife durch, kreuzt sich mit ihr, indem sie abwärts steigt, krümmt sich von aussen nach innen, begränzt die vordere Hälfte der Area, und bildet mit dem vorderen Marksegel das Dach der vierten Hirnhöhle. Inwendig in dem Winkel, wo der vordere Schenkel mit der Area zusammenstößt, schimmert ein Strich von schwarzer Substanz durch, die bloß mit dem Epithelium bedeckt ist. Nur an zwey Orten findet man schwarze Substanz im Gehirn, hier und auf den Hirnschenkeln vor der Brücke, und an beiden Orten scheint sie den vorderen Schenkeln anzugehören \*). Aus der Mittellinie der Area zwischen den beiden oben-erwähnten runden Bündeln kommen zarte Markfäden hervor, laufen quer über jene Bündel und die schwarze Substanz fort, und legen sich an die innere Fläche der vorderen Schenkel an. Nun

\*) Zuweilen fehlt die schwarze Substanz, und statt derselben ist die Hirnmasse mit rothem Blute gefarbt.

dringen die vorderen Schenkel unmittelbar hinter den Vierhügeln in die Haube ein, vorwärts, einwärts und abwärts gehend, auf ihrer äußeren Fläche von der Schleife, auf der inneren von den runden Bündeln und der dieselben begleitenden grauen Substanz bedeckt, welche sie mittelst ihrer Ansa von beiden Seiten umfassen. Unter den runden Bündeln münden sie von beiden Seiten, und bilden eine Ansa, die mehrere Linien dick ist, und die obere Wand der Grube für das dritte Paar bildet. Ob sie in der Mitte eine Nath hat? Sie ist eine der schönsten Organisationen, die gleichsam im Mittelpunkt der Ganglienkette liegt. Ueber sie weg gehn, wie schon gesagt, die runden Bündel, unter ihr durch die tiefer liegenden Theile der Haube und die vordersten Fasern der senkrechten Schicht. Einige Theile der Haube scheinen auch durch sie durch zu gehn. Von ihr laufen Radiationen in der Form dünner Blätter vorwärts, und umfassen einen kugligten Klump grauer Substanz, der inwendig und im hinteren Theil der Sehhügel, bedeckt von ihrer Kappe, unmittelbar auf den Hirnschenkeln, vor jener Ansa liegt, an die Wand der dritten Hirnhöhle gränzt, und vor sich die Wurzel der Zwillingsbinde liegen hat. Durch denselben geht die schwarze Substanz der Hirnschenkel durch, das dritte Paar der Hirnnerven wurzelt in ihm. Es ist gleichsam ein Ganglion innerhalb eines anderen. Man bekommt es im Durchschnitt zu Gesicht, wenn man die Hirnschenkel nahe vor der Brücke quer durchschneidet.



Mit der entgegengesetzten und hinteren Extremität dringen die vorderen Schenkel unter der Wulst in die Hemisphären des kleinen Gehirns ein. In einigen Fällen hat es mir geschienen, als wenn, besonders in Schaafehirnen, ein Körper aus dem kleinen Zelt zwischen dem seitlichen und hinteren Schenkel unter dem hinteren vorkäme, und sich in den äußeren Rand der vorderen Schenkel unmittelbar vor dem Ort einpflanzte, wo sich seitlicher und hinterer Schenkel über ihn hinwerfen. Zwischen ihm und der Wulst liegt eine lamina cribrosa, durch welche Gefäße in das corpus ciliare eindringen. Hier kukt auch die innere Ecke der vorderen Spitze des corporis ciliaris vor. An dem Ort, wo die Wulst sich über ihn weschlägt, drückt dieselbe ihn in der Form eines Halses zusammen. Nun geht er in gerader Richtung rückwärts, breitet sich fächerförmig aus, theilt sich in Bündel, und scheint einige Würste des corporis ciliaris in sich aufzunehmen, durch sie durchzugehen, und sich darin zu verlieren. Die meisten Bündel liegen aber über dem vorderen Schenkel, und bloß die Lappen des Höckers unter demselben. Doch ist das Verhältniß der vorderen und hinteren Schenkel zum corpore ciliari, und die Art, wie sich der vordere Schenkel im kleinen Gehirn endet, so verworren, daß ich es mir nicht getraue, positiv über die Organisation zu entscheiden. Vieles wird, wie ich hoffe, durch künftige Injectionen der Gefäße sich entwirren.

**Präparation.** Nachdem die vierseitigen Lappen vom kleinen Gehirn weggebrochen sind, entblößt man die Schleife und den Körper des vorderen Schenkels vom Epithelium, trennt beide Hemisphären im Wurm senkrecht bis in die vierte Hirnhöhle, hebt in der lamina cribrosa die Wulst vom vorderen Schenkel allmählig auf, und legt die seitlichen und hinteren Schenkel mit dem an ihnen hängen bleibenden corpore ciliari seitwärts nach aussen. Dann hebt man die Kuppen der Vierhügel auf, damit die unter ihnen liegende Radiation der Schleife frey werde, schneidet die Wasserleitung auf, nimmt die Schleife an der äußeren Fläche der vorderen Schenkel weg, entblößt sie auf der inneren so weit als möglich in die Tiefe hinein, und bricht vorher die Wasserleitung unter den Vierhügeln in ihrer Mittellinie sanft ein, wodurch man auf die Ansa kommt. Nun nimmt man die runden Bündel aus ihr weg, wirft die vorderen Schenkel vorn über, und löst die Ansa auch in ihrem Grunde, mit welchem sie auf der Brücke steht, ab.

## XVI.

### Die Vierhügel und die Sehhügel.

In dem Maasse, als die Zergliederung des Gehirns sich entwickelt, gehn die Vierhügel und Sehhügel als besondere Organe verloren. Sie fallen immer stärker in die allgemeine Organisation ein, und lösen sich in die Ganglienkette als Bestandtheile derselben auf.

Die Vierhügel haben vier runde Kuppen von grauer Substanz, die auf der Radiation der Schleife stehn, welche sich unter ihnen ausbreitet. Vor und zwischen dem vorderen Vierhügelpaar bildet diese Radiation das gefaserte Dreyeck, und dies setzt sich wieder in die hintere Commissur fort. Die Kuppen des hinteren Hügelpaars sind tiefer eingesenkt, und bleiben daher beym Entblößen der Schleife stehn. Auch hinter diese Höcker wirft die Schleife Fäden hin, die an das Frenulum gehn, welches von der Mitte des hinteren Hügelpaars herab auf das vordere Marksegel fällt.

Zur Seite sind die Vierhügel bedeckt von dem hinteren Theil der Sehhügel. Hier haben beide Hügel-Paare seitwärts und vorwärts dringende markige Arme, die in die Sehhügel gehn. Unter den Armen des hinteren Hügelpaars steigen die Schleifen auf. Dann dringen sie unter, und die Arme des vorderen Hügelpaars über die corpora geniculata in die Sehhügel ein, breiten sich in denselben aus, fließen mit der Schicht des corporis geniculati und der Schleife zusammen, und gehn mit der ganzen Masse strahlenförmig gegen den Stabkranz. Doch muß man nicht glauben, in den Vierhügeln, und besonders den Sehhügeln liege jede Schicht getrennt; vielmehr sind alle in sie eingehenden Theile in eine Masse zusammengelassen. Von den Armen des hinteren Hügelpaars scheinen noch Fäden bogenförmig über die corpora geniculata weg am hintern Rande der Sehhügel fortzugehn.

Das fertigte Dreyeck zwifchem dem vörderen Hügelpaare biegt ſich als hintere Commiffur aufwärts. Daher die Vertiefung zwifchen beiden. Die Fafern diefer Commiffur find auf ihrer hinteren Fläche getrennt, auf der vörderen durch das Epithelium in einem Bündel vereint. Auf ihr ſitzt die Zirbeldrüſe mit vier Säulchen, von welchen zwey die vördere, zwey die hintere Fläche der Commiffur umfaſſen. Dieſe Commiffur geht mit einem markigen Bande an den oberen und inneren Rand der Sehhügel vorwärts, und begränzt den oberen Rand der Wände der dritten Hirnhöhle. Eine andere Production derſelben geht der Quere in die Seitenarme des vörderen Hügelpaars über, und eine dritte mag vielleicht an der vörderen und äußeren Ecke des vörderen Hügelpaars ſenkrecht in die Sehhügel niederſteigen. Wenigſtens habe ich hier oft einen weichen Nerven von der Dicke eines Pferdehaars gefunden.

Nun folgt die Waſſerleitung. Im Grunde der Waſſerleitung liegen die runden Bündel, unter denſelben die Anſa der vörderen Schenkel, und unter dieſen geht der Reſt der Haube auf den Hirnſchenkeln fort.

Die Sehhügel haben eine Kuppe, die auf ihrer Oberfläche mit einer Markhaut bedeckt iſt, über dem oberen Rand der Wände der dritten Hirnhöhle und den corporibus geniculatis ſich abſchält, und ſich

sich hinterwärts immer mehr zuspitzt. Hier theilt sich der Sehhügel in zwey Productionen. Die eine hintere stumpfe Spitze, die zum Vorschein kömmt, wenn man den Sehnerven abzieht, und unmittelbar unter dessen Ganglium liegt, bildet mit der Tania und mit einigen Fasern des Balkens die Tapete des Seitenhorns, und fließt mit der hier liegenden Radiation des Hirnschenkels und der vorderen Commissur zusammen. Die andere krümmt sich um die Hirnschenkel herum, und läuft in die Sehnerven aus.

Die Sehnerven entspringen theils von der dünnen Markplatte, die die Oberfläche der Sehhügel bedeckt, theils mit einer Wurzel, die unter dem unteren Rand der Sehhügel vorkömmt, theils endlich von Markfäden, die von dem corpore geniculato entstehen. Wo sich der Sehnerve abtrennt, hat er ein corpus geniculatum, das sein Ganglium zu seyn scheint. Seine untere Fläche und sein hinterer Rand liegen frey, die obere Fläche ist mit Zellgewebe an die Hirnschenkel angeheftet, der vordere Rand scheint mit der grauen Substanz des großen Hirngangliums zusammen zu hängen und Gefäße zu haben, die unter und über die ungenannte Marksubstanz fort, wie vasa meseraica in seinem ganzen Umfang an ihr heranlaufen. Unmittelbar vorher, ehe die Nerven ihre Commissur bilden, werden sie sich so herum, daß ihr hinterer Rand vorwärts und zur Seite zu liegen kömmt. Die Com-

missur selbst ist auf ein Polster grauer Substanz angeheftet, die aus der dritten Hirnhöhle kommt und mit dem Infundibulum zusammenfließt. In der Kuppe wurzelt noch die Zwillingsbinde des Balkens.

Die Substanz unter der Kuppe hängt mit den Armen der Vierhügel, mit der vorwärts gehenden Radiation der corp. genic. der Sehhügel, mit den Radiationen der Schleife und der vorderen Schenkel zusammen. Vor der Ansa der letzten liegt der oben bemerkte graue Klump im hinteren Theil der Sehhügel. Die corpora geniculata der Sehhügel sind hinten kugelförmig und grau, vorwärts markig, und breiten sich strahligt über die Hirnschenkel, und besonders deren äußeren Rand aus. Am äußeren Rande der Sehhügel fließen alle diese Organizationen in ihren Kamm zusammen, der ein Gewebe der Hirnschenkel und der Sehhügel ist. Ihre innere Fläche ist durch die graue Commissur und durch die hintere schräg-rückwärts gelegene Wand der dritten Hirnhöhle vereint, die vom Aquädukt zum Infundibulum geht.

Von dem letzten Theil der Ganglienkette, nemlich dem großen Hirnganglion, dessen äußere Portion unter, dessen innere auf dem Hirnschenkel liegt, als corpus striatum um den ganzen äußeren Rand der Sehhügel herumgeht, und in der vorderen Extremität des Seitenhorns endet, ist bereits oben gesprochen.

## Erklärung des Kupfers.

### Tab. XI.

Man nimmt die Hemisphären des großen Gehirns wagerecht über dem Balken weg; schneidet den Balken von hinten nach vorn in der Rapha bis an seinen Schnabel durch; kehrt das Gehirn um; löst den Mittellappen im Seitenhorn ab, und setzt den Schnitt zwischen seinen beiden Wänden bis in die Spitze des hinteren Horns fort. Nun schneidet man den Balken bis an den gestreiften Körper, die inneren Wände der Seitenhörner, die vorderen Hirnlappen vor dem Balken und zur Seite des Gehirns alle Theile senkrecht weg, die überflüssig sind. Endlich schneidet man die hinteren Lappen des kleinen Gehirns mit einem Zirkelschnitt vom Kern desselben weg, und schält die vierseitigen und die auf der unteren Fläche sitzenden Lappen oberflächlich ab; so daß bloß die Ganglienkette in der Axe des Gehirns übrig bleibt; härtet sie mäßig; und präparirt an derselben die Theile, von welchen die Rede gewesen ist, auf eine Weise, wie es bey jedem Theil besonders angezeigt ist.

a. a. Der hintere Rand und die hinteren oberen und unteren Lappen des kleinen Gehirns. Links hat das vordere Lappchen des hinteren oberen Lappens, mit welchem es an den vierseitigen Lappen stößt, seine Rinde behalten; rechts ist sie weggebrochen. Daher ist das Mark im Kern dieses Lappchens sichtbar; welches eine strahlige Faserung hat;

oder ... M m 2

b. Der hintere beutelförmige Ausschnitt, in welchem das letzte Lappchen des oberen Wurms sitzen geblieben ist.

c. Der flach weggebrochene vierseitige Lappen; der dadurch sichtbar gewordne Stamm des seitlichen Schenkels, welcher in der Horizontal-Furche fortläuft; die groben Riefe und Fasern, die von dem Stamm des seitlichen Schenkels ausgehn, divergiren, und sich gegen den oberen Wurm krümmen.

d. Ein schmaler Strifen des vierseitigen Lappens, der an der Gränze des oberen Wurms stehen geblieben ist.

e. Der mit seinem Epithelium noch bedeckte vordere Schenkel des kleinen Gehirns, bedeckt von der Wulst des seitlichen und hinteren Schenkels, die sich über ihn hinwirft.

f. Die Schleife dieses Schenkels, welche gleichfalls noch ihr Epithelium hat, und sich zwischen dem vorderen und seitlichen Schenkel des kleinen, und dem Schenkel des grossen Gehirns in den rautenförmigen Grund der vierten Hirnhöhle einfenkt.

g. Der Hirnschenkel und dessen Verzahnung mit dem seitlichen Schenkel des kleinen Gehirns oder mit dem vorderen Rand der Brücke, die auf der entgegengesetzten Seite deutlicher in die Augen fällt.

h. Ein Theil des aufgeschnittenen und seitwärts gedrückten Balkens, der von dem Schwanz des gestreiften Körpers befreit ist. Die oberflächliche



Schicht seiner inneren Fläche, welche sich mit den Stäben des Hirnschenkel - Systems an diesem Ort kreuzt.

i. i. Die Vierhügel in ihrer Integrität.

k. Das Corpus geniculatum des Sehhügels am hinteren Rande des Sehhügels. Ueber dasselbe dringen die Arme des vorderen, und unter ihm die Arme des hinteren Vierhügelpaars in die Sehhügel ein.

l. Der Sehhügel in seinem natürlichen Zustande.

m. Der vordere kulbige Theil des gestreiften Körpers; sein inwendiger Rand, mit dem er an den Sehhügel stößt, ist sammt der Tania seitwärts gedrückt, dadurch der Kamm sichtbar geworden; von ihm fällt graue Substanz durch den Kamm und fließt mit der äußeren Portion des grossen Hirngangliums zusammen.

n. Die innere Fläche des Schnabels des Balkens, welcher die dreyhörige Höhle zwischen den gestreiften Körpern schließt. Er ist vom Epithelium befreyt, aber hinter ihm, von seiner Spitze bis an die vordere Commissur, ist dasselbe, wie es von dem Septum herabfällt, und sich über die gestreiften Körper hinschlägt, sitzen geblieben.

o. Die durchschnittenen Schenkel der Zwillingsbinde des Balkens, welche zu den Knöpfchen gehn; hinter ihnen die querliegende und durchscheinende vordere Commissur, welche durch das grosse Hirnganglium geht, und mit ihren Extremitäten in die äußeren Wände beider Sei-

tenhörner der dreyhörnigen Höhle des großen Gehirns strahlt sich ausbreitet.

p. Der markige Kern des Wurms, der mit dem vorderen Marksegel den Raum zwischen den beiden vorderen Schenkeln des kleinen Gehirns ausfüllt, und mit denselben einerley Richtung seiner Fasern hat.

q. Das vordere Marksegel, welches von der Rinde und dem Epithelium entblößt ist. Zwischen ihm und dem markigen Kern des Wurms, wo sich die Wulst über dasselbe hinwirft, ist es zusammengedrückt und hat einen Hals. Von der Mitte der Vierhügel fällt die rechte Hälfte des Frenulums auf dasselbe herab, die linke ist weggenommen.

r. r. Der vordere Schenkel des kleinen Gehirns, der unter der Schleife vorkommt; da, wo sich die hinteren und seitlichen über ihn weg schlagen, zusammengedrückt ist; sich dann theils durch das corpus ciliare hinzieht, theils unter demselben ausbreitet, und die untere Wand der Kapsel desselben bildet. Er ist gefasert, die Fasern trennen sich hier und da in Bündel.

s. t. Der vom Wurm und den hinteren oberen Lappen abgetrennte und seitwärts aufgeschlagene hintere und seitliche Schenkel des kleinen Gehirns. s. der Stamm des hinteren Schenkels, der das innere Blatt macht, und zwischen dem seitlichen und vorderen Schenkel von hinten vorkommt, t. der seitliche Schenkel, der das äußere Blatt macht. Da, wo beide, dieser von vorn, jener von hinten zusammenstoßen,

bleibt zwischen ihnen und dem rautenförmigen Grund ein kleines, nach innen offenes Zelt, das aus dem rautenförmigen Grund der vierten Hirnhöhle mit grauer Substanz gefüllt wird, und in welchem die Wurzeln des fünften und siebenten Nerven sichtbar sind. Die obere Spitze desselben verlängert sich in eine Rinne, wo die beiden Blätter des hinteren und seitlichen Schenkels zusammengefügt sind. An dem äußeren Blatt hängt noch das erste Lappchen des vierseitigen Lappens, welches das vordere Marksegel bedeckt. Auf seiner inneren Fläche ist das corpus ciliare sitzen geblieben, welches eine wurstförmige Gestalt hat, und in einer Kapsel liegt, deren untere Wand der vordere, die obere der hintere Schenkel ausmacht.

u. Der Hirnschenkel, seine Verzahnung mit dem vorderen Rand der Brücke. Vorwärts, wo die Spalte zwischen ihm und dem Sehhügel sichtbar ist, breitet er sich unter dem Sehhügel aus.

v. w. x. y. Die Schleife. v. die Radiation derselben, welche theils in gerader Richtung auf den Hirnschenkeln fortgeht, theils zwischen den vorderen und seitlichen Schenkeln des kleinen, und den Schenkeln des großen Gehirns aus der Tiefe der Area aufwärts steigt, und sich mit dem vorderen Schenkel kreuzt. w. die Radiation derselben, welche unter die Arme des hintern Hügelpaars eindringt, sich dann unter der hier weggenommenen Kuppe der Vierhügel einwärts krümmt, und in der Mittellinie mit der entgegengesetzten mündet. Dabey verliert das hintere Hügelpaar bloß sein Epi-

thelium, und bleibt immer als ein Höcker von grauer Substanz stehen, der oben einen scharfen Rücken, auswärts eine Stumpfe, einwärts eine scharfe Spitze hat. Die beiden inneren Spitzen sind durch Markfasern verbunden, hinter ihnen gehn einige Markfasern der Schleife fort, und senken sich in das Frenulum ein. Vor und zwischen dem vorderen Hügelpaar ist ein Dreyeck auch ohne Präparation sichtbar, das von den Fasern dieser Radiation der Schleife gebildet wird, und durch das Epithelium durchschimmert. Diesem gegenüber steigt die hintere Commissur aufwärts. Daher die Senkung zwischen beiden. Sie ist auf ihrer Rückseite gefasert, auf der vorderen durch das Epithelium in einen Bündel vereinigt. Die Zirbeldrüse ist weggenommen. x. y. Die Ausbreitung der Schleife im Sehhügel, von dem die Kuppe von innen nach außen gegen den Kamm zu, weggebrochen ist. Diese Radiation fließt mit der Masse des Sehhügels zusammen. Gegen den Kamm zu bekommt sie die nemliche Formation, die der Kamm hat. y. Der Ort, wo die umgekehrte Wurzel der Zwillingsbinde des Balkens in dem Sehhügel aufwärts steigt und abgerissen ist.

Ueber den Bau und die Verrichtung  
der Milz. Von Everard Home \*).  
Uebersetzt vom Prof. Pfaff in Kiel.

Indem ich eine so wichtige Thatfache als diejenige einer Communication zwischen der Magenmund-Portion des Magens und dem Kreislaufe vermittelt der Milz ist, vortrage, will ich die Gesellschaft nicht durch irgend vorläufige Bemerkungen aufhalten, sondern sogleich die Umstände angeben, welche auf die Entdeckung leiteten, und die Versuche erzählen, durch welche die verschiedenen Thatfachen zur Gewissheit gebracht wurden.

Während der Untersuchung der Verrichtungen des Magens, mit welcher ich mich kürzlich beschäftigt hatte, fand sich, dafs im Fortgange der Verdauung eine Trennung zwischen der Magenmund- und Pförtner-Portion vermittelt einer entweder permanenten oder abwechselnden Muskular-Zusammen-

\*) Aus den Philos. Transactions für das Jahr 1807. S. 45. abgedruckt in Will. Nicholsons Journal of Natural Philosophy etc. Vol. XX. Supplement No. 90. S. 374-382. und Vol. XXI. Octob. I. No. 92.

ziehung stattfinde \*). Diese Thatfache stellte den Vorgang der Verdauung in ein neues Licht, und leitete mich auf die nähere Betrachtung, auf welchem Wege es verhütet werden könnte, daß die große Menge von verschiedenen Flüssigkeiten, welche so oft in den Magen aufgenommen werden, nicht mit den halbverdauten Speisen vermischt würden, und sich in die Bildung des Milchsaftes einmischten. Im Verfolge dieser Untersuchung fand ich, daß die Flüssigkeiten vorzüglich in der Magenmund - Portion enthalten, und die Nahrung, welche die Pfortner-Portion erreicht hatte, gewöhnlich von einer gleichförmigen Consistenz sey, so, daß es das Ansehen hatte, als wenn die Flüssigkeiten mit Ausnahme dessen, was zur Verdauung erforderlich ist, auf einem andern Wege aus dem Magen fortgeschafft würden, ohne bis zum Pfortner zu gelangen. Die Wahrheit dieser Meinung auszumitteln, ist der Gegenstand der gegenwärtigen Abhandlung.

Die Saugadern des Magens sind zahlreich, doch, es finden sich eben so viele, oder noch mehrere in den Eingeweiden. Mehrere Umstände scheinen es wahrscheinlich zu machen, daß die Milz der Weg ist, durch welchen die Flüssigkeiten fortgeleitet werden. Je mehr ich die Sache überlegte, um so mehr drängten sich die Gründe in meiner Seele zu, so, daß sie gleichsam die Ueberzeugung aufdrangen, und

\*) Dieser Aufsatz findet sich S. 15. des XX. Vol. des Nicholson'schen Journals, den ich nicht bey der Hand habe. Pf.

mir verschiedene Methoden anzeigten, wodurch die Wahrheit oder Falschheit dieser Annahme entschieden werden könnte.

Vor allen Dingen mußte die Thatfache ausgemacht werden, ob die in den Magen aufgenommenen Flüssigkeiten in irgend einer beträchtlichen Menge fortgehen können, wenn sie auch am Durchgange durch den Pförtner gehindert werden. Dies wurde durch die nachfolgenden Versuche, welche den 31sten October 1807 mit Hülfe der Herren Brodie, Brande und Clift angestellt wurden, außer allen Zweifel gesetzt. Der Pförtner eines kleinen Hundes wurde fest unterbunden, und einige Minuten hernach fünf Unzenmaasse eines wässerigten Indigo-Aufgusses, von der Temperatur der Atmosphäre, durch den Mund in den Magen eingespritzt. Nach einer halben Stunde wurde der Hund krank, und brach zwey Unzenmaasse einer beynahe farblosen Flüssigkeit aus. Der Hund wurde nun ohne Verzug getödtet, und näher untersucht. Der Pförtner wurde vollkommen genau unterbunden gefunden, so daß nichts in dieser Richtung fortgehen konnte. Die Pförtner-Portion des Magens wurde leer und zusammengezogen gefunden. Die Magenumund-Portion enthielt ohngefähr zwey Unzen fester Nahrung, eingewickelt in eine gallertartige Substanz, und eine Unze beynahe farbloses Wasser, da der Indigo vollkommen davon abgefondert, und über die Oberfläche der innern Haut ausgebreitet war. Von den fünf in den Magen gebrachten Unzen Flüs-

sigkeit waren zwey ausgebrochen, und nur eine einzige im Magen angetroffen worden, zwey Unzen waren daher im Laufe einer halben Stunde, entschlüpft. Da der Magen zwey Unzen fester Nahrung in dem Zeitpunkte, da der Versuch angestellt wurde, enthielt, so kann man mit Grund annehmen, daß auch einige Flüssigkeit in demselben zu dieser Zeit war, und in diesem Falle mußte also die ganze Quantität, welche entschlüpft war, mehr als zwey Unzen betragen haben. Bey Untersuchung der äußern Bedeckungen des Magens und längs des Laufs der kurzen Gefäße, wo die Saugadern gewöhnlich ihren Fortgang haben, konnte man keine entdecken, so daß diese Gefäße in diesem Zeitpunkte keine Flüssigkeit führten. Die Milz war angeschwollen, ungewöhnlich breit, und ihre äußere Oberfläche sehr unregelmäßig. Beym Einschneiden in dieselbe zeigten sich überall kleine Zellen, welche eine wässerigte Flüssigkeit enthielten, und einen großen Theil ihrer Substanz einnahmen. Dieses Aussehen, was ich nie zuvor beobachtet hatte, veranlaßte mich nachzuforschen, ob schon früher Andere darauf geachtet, und die Umstände zu bestimmen, unter welchen es hervorgebracht wird. Folgendes ist das Resultat dieser Nachforschung. Malpighi scheint der erste Zergliederer gewesen zu seyn, welcher eine genauere Kenntniß von dem Bau der Milz hatte. Er beschreibt ihre Kapsel, und ein Netzwerk, welches allenthalben ihre Substanz durchzieht. Er führt eine Menge kleiner Drüsen an, welche hohl und mit arteriellen Zweigen umgeben seyn, aber er war nie



im Stande gewesen, einen venösen Zweig bis zu denselben zu verfolgen. Er glaubte, daß die Milz aus einem rothes Blut enthaltenden Zellgewebe bestehe, welches zwischen den Arterien und Venen in der Mitte liege, und dies leitete ihn auf die Theorie, daß dieses Netzwerk von muskulöser Beschaffenheit sey, und durch seine Action das Blut forttreibe, so daß in der Milz eine Art von Systole und Diastole wie im Herzen statthinde. Stukely in seiner Gullstonianischen Vorlesung, hatte Malpighi bloß nachgeschrieben, ohne weitere Aufklärung zu geben. Cuvier, der letzte Schriftsteller über diesen Gegenstand, verbesserte in seinen *Leçons d'anatomie comparée* den Irrthum Malpighi's in Betreff der Natur des Netzwerkes, von welchem er behauptet, daß es aus elastischen Bändern zusammengesetzt sey, und daß sich in der Milz kleine Körperchen finden, deren Nutzen unbekannt sey, und welche bey sehr feiner Einspritzung der Blutgefäße verschwinden.

In dem Laufe der gegenwärtigen Nachforschung, untersuchte ich die Milz nach dem Tode unter den gewöhnlichen Umständen, und fand das innere Ansehen derselben, so wie es Cuvier beschrieben hatte. Ich untersuchte sie auch öfters unmittelbar, nachdem der Magen eine ungewöhnliche Menge von Flüssigkeiten aufgenommen hatte, und in diesem Zustande habe ich constant gefunden, daß Cuvier's Körperchen, welche mit Malpighi's Drüsen übereinkommen, deutliche Zellen seyen, die eine Flüssigkeit enthalten, welche ausläuft, so wie diese

Zellen angestochen werden, und welche ihre Häute sichtbar macht, so daß die Ausdehnung dieser Zellen mit dem Zustande des Magens im Zusammenhange zu stehen schien, und gelegentlich eintritt, und daß die elastische Kapsel, welche die Milz umschließt, letztere zu diesen Veränderungen ihrer Ausdehnung geschickt macht. Bey weiterer Untersuchung des Baues der Milz, wobey ich wesentlich von Herrn Brodie unterstützt wurde, wurden folgende Thatfachen zur Gewitheit gebracht. In der Milz des jungen Ochsen, Pferdes und Schweins, sieht man bey Einspritzung der Arterien und Venen mit gefärbter Hausenblase eine Menge von arteriellen Zweigen sich auf den Häuten der Zellen verästeln, aber durchaus keine venöse Gefäße, welches die Behauptung Malpighi's bestätigt, und wenn die Zellen leer und zusammengezogen sind, und man die Blutgefäße sehr fein einspritzt, so geht das Ansehen des zelligen Baues gänzlich verloren, was mit Cuvier's Angabe übereinstimmt.

Waren die Zellen in einem ausgedehnten Zustande, so erschienen ihre Höhlen in vielen Fällen sehr auffallend, indem sie durch das Durchschneiden der Milz offen gelegt worden waren. Die zwischengelegenen Theile der Milz erhalten nur sparsam arterielle Zweige, und die kleinsten Zweigchen scheinen keine besondere Vertheilung zu haben. Werden die Venen allein eingespritzt, so erscheinen ihre Zweige viel zahlreicher, und weiter als die arteriellen, indem die ganze Substanz der Milz davon roth gefärbt

wird. Sie scheinen von der Aussenſeite der Zellen zu entſpringen, indem ſie, gleich Radien, in rechten Winkeln zu ihrem Umfange aufſteigen. War die Einſpritzung nicht ſehr fein, ſo ſcheinen ſie von eben ſo vielen Punkten der Kapſel ihren Urfprung zu nehmen, iſt aber die Einſpritzung in die kleinen Zweige gedrungen, ſo erſcheinen ſie ſo viel zahlreicher, daſs ſie Geflechte rund um die Zellen herum zu bilden ſcheinen. Der Stamm der Milz-Vene ſteht zu dem Stamm der Arterie, wenn beide mit Wachs ausgefüllt ſind, in dem Verhältniſs wie 5 : 1. Dies wurde ſowohl durch genaue Meſſung ihres beiderſeitigen Durchmeſſers, als auch durch Abwiegen eines halben Zolls von jeder auf einer ſehr genauen Waage zur Gewiſſheit gebracht. Das Uebergewicht der Vene über die Arterie iſt hier gröſſer als bey den zuſammengehörigen Venen und Arterien irgend eines andern Theils.

Nach dieſer vorläufig erlangten Kenntniſs des innern Baues der Milz, machte ich folgende Verſuche mit einer Abkochung der Färberröthe. Dieſe Materie wurde angewandt, weil bey Thieren, die damit gefüttert werden, die Knochen roth gefärbt werden, ſo daſs kein Zweifel darüber obwalten kann, daſs die färbende Materie in den Kreislauf übergeführt wird. Es war mir ſehr ungelegen, die Farbe der Abkochung, ſtatt glänzend roth, (die Tinte, welche die Knochen annehmen) ſchmutzig braun zu finden. Die oben genannten Herren unterſtützten mich auch in den ſogleich zu erzählenden Verſuchen.

Den 8ten November 1807, wurden sieben Unzen einer concentrirten Abkochung der Färberröthe in den Magen eines Hundes eingespritzt, unmittelbar, nachdem der Pförtner gehörig unterbunden worden war. In dieser Zeit leerte der Hund einigen klaren und farbelosen Urin aus. In zwey und vierzig Minuten hatte er zwey Unzen einer gelblichen Flüssigkeit ausgebrochen. Nach weitem achtzehn Minuten brach er von neuem, das Ausgebrochene bestand aus drey und einer halben Unze fester Materie, und drey Unzen Flüssigkeit. Nach fernern funfzehn Minuten, wurden fünf Unzen der Abkochung eingespritzt, welche zwey und eine halbe Stunde ruhig im Magen blieben, worauf der Hund getödtet wurde. Im Augenblick des Sterbens leerte er zwey Unzen Urin von einer dunkeln schlammigen Farbe aus. Dieser wurde aufbewahrt, und nachmals mit der im Magen noch vorhandenen Flüssigkeit verglichen, welcher er vollkommen glich. Bey Untersuchung der Gegend, wo Milz und Magen zusammenhängen, war keines von den einlaufenden Gefäßen, so wenig wie in den vorhergegangenen Versuchen, sichtbar. Die Pförtner-Portion des Magens, enthielt ohngefähr zwey Unzen halbverdauter Nahrung, aber keine Flüssigkeit. Die Magenumund-Portion enthielt vier Unzen Flüssigkeit, und eine halbe Unze fester Nahrung, so daß das Erbrechen, welches damals eine hinlängliche Anstrengung zur vollkommenen Ausleerung des Magens gewesen zu seyn schien, nichts von dem Inhalt der

der Pförtner-Portion aufgebracht, und selbst die Magenmund-Portion nicht vollkommen ausgeleert hatte. Wenn man auch in diesem Versuche gar keine Flüssigkeit, die vor dem Einspritzen der Färberröthe-Abkochung im Magen enthalten war, in Anschlag bringt, so war doch ein Viertel der in den Magen gebrachten Flüssigkeit fortgeschafft worden. Die Zellen der Milz waren sichtbarer als in den vorhergehenden Versuchen, vorzüglich an dem grossen Ende der Milz. Ohngeachtet man mit Grund annehmen konnte, dass die färbende Materie der Färberröthe nach der Urinblase gebracht worden sey, so war doch die Farbe so schlammig und unbestimmt, dass die völlige Gewissheit fehlte. Ich entschloss mich also in den folgenden Versuchen eine färbende Substanz anzuwenden, deren Gegenwart auch in einem sehr verdünnten Zustande durch chemische Proben entdeckt werden könnte, und Herr W. Brande, den ich darüber um Rath frug, theilte mir sogleich die Idee mit, dass, so wie er sich der Rhabarber als eines Prüfungsmittels, um die Gegenwart von Laugensalz zu entdecken, bedient habe, eben so das ätzende Laugensalz ein gutes Prüfungsmittel seyn möchte, um die Rhabarber zu entdecken. Diese Substanz bot einen andern Vortheil an, indem es hinlänglich bekannt ist, dass sie durch die Nieren geht, ohne zersetzt zu werden. Vorläufig stellte ich nachfolgende Versuche an, um die beste Methode, sie im Blute und Urin zu entdecken, auszumitteln, so wie die Zeit, welche sie braucht, um

vom Magen nach der Urinblase zu gelangen. Fünf Tropfen Rhabarbertinktur mit drey Unzen Wasser verdünnt, nahmen beym Zusatz des alkalischen Prüfungsmittels eine Orange-Tinte an, welches bey größserer Verdünnung nicht der Fall ist. Sechs Tropfen Rhabarbertinktur zu drey Unzen Serum hinzugesetzt, werden vom Auge leicht entdeckt, die Farbe wird aber durch den Zusatz des alkalischen Prüfungsmittels nicht erhöht, zum Beweise, daß das im Serum enthaltene Laugenfalz hinreichend ist, eine so starke Farben-Veränderung hervorzubringen, als die Quantität von Rhabarber durch Zusatz von Laugenfalz annehmen kann. Wird Rhabarbertinktur mit dem aus dem Arme gelassenen Blute vermischt, so wird seine färbende Materie nachmals, sowohl in dem Serum als in dem Blutkuchen gefunden. Wird Blut aus dem Arme einer Person gelassen, welche hinlänglich viel Rhabarber genommen hat, um den Urin zu färben, so findet man das Serum leicht davon gefärbt, und zwar in dem Grade, wie eine halbe Unze Serum durch den Zusatz eines Tropfens Rhabarbertinktur gefärbt wird. Eine halbe Unze Rhabarbertinktur mit anderthalb Unzen Wasser verdünnt, in dem Zwischenraume zwischen den Mahlzeiten genommen, ging nicht eher als nach einer Stunde mit dem Urin ab, und selbst dann nicht in hinlänglicher Menge, um ohne Zusatz des Reagens entdeckt zu werden. Dieselbe Quantität wurde unmittelbar vor einem Frühstück von Thee genommen. Nach siebenzehn Minuten wurde eine halbe Unze Urin ausgeleert, welcher durch das Prüfungsmittel

eine leichte Färbung annahm. Nach dreyßig Minuten wurde abermals eine halbe Unze Urin gelassen, dessen Färbung stärker war, und nach ein und vierzig Minuten eine dritte halbe Unze, in welcher die Färbung sehr stark war. In einer Stunde und sieben Minuten wurden sieben Unzen gelassen, in welchen die Färbung von der Rhabarber sehr schwach war, und nach zwey Stunden wurden zwölf Unzen gelassen, in welchen die Färbung kaum sichtlich war. Nach sechs und einer halben Stunde wirkte die Rhabarber auf den Darmkanal, und theilte den Excrementen eine deutliche Farbe mit. Der zu gleicher Zeit gelassene Urin hatte eine viel stärkere Tinte, als der nach einer Stunde und zehn Minuten gelassene. In diesem Versuche schien die Rhabarber aus der Magenmund - Portion des Magens fortgegangen zu seyn, nach zwey Stunden aber aufgehört zu haben, diesen Weg zu nehmen, nachmals aber wieder aus den Gedärmen in das System übergegangen, und in dem Urin erschienen zu seyn.

Dieser Versuch wurde bey einer andern Person wiederholt; nach zwanzig Minuten wurde die Rhabarber in dem Urin entdeckt. Nach zwey Stunden wurde die Färbung sehr schwach, nach fünf Stunden war sie kaum bemerklich, nach sieben Stunden wirkte die Rhabarber auf die Gedärme, und der Urin, der nach diesem Zeitpunkt gelassen wurde, war wieder so stark gefärbt wie im Anfang. Ein chemischer Freund äußerte den Gedanken, daß das

blausaure Kali eine noch tauglichere Substanz für dergleichen Versuche wie die Rhabarber seyn möchte, weil ein Viertelgran davon in zwey Unzen Wasser, auf den Zusatz von salzsaurem Eisen eine blaue Farbe erhalte. Um dies auszumachen, wurde ein Viertelgran davon in zwey Unzen Serum aufgelöst, es erfolgte aber keine blaue Farbe auf den Zusatz des Prüfungsmittels, und selbst dann nicht, als das blausaure Kali bis auf einen Gran vermehrt wurde, so daß demnach kleine Quantitäten von blausaurem Kali, oder wenigstens von Blausäure dem Blute beygemischt seyn können, ohne durch Zusatz von Eisen entdeckt zu werden.

Den 17ten November 1807, fünf und dreyßig Minuten nach elf Uhr, wurden fünf Drachmen einer Mischung von Rhabarbertinktur und Wasser, in dem Verhältniß von einem Quentchen zu einer Unze in den Magen eines Hundes eingespritzt, dessen Pförtner gehörig unterbunden worden war. Zwanzig Minuten nach ein Uhr brach der Hund zwey Unzen Flüssigkeit aus, zehn Minuten hernach wurde eine Unze von der Flüssigkeit eingespritzt, und eine halbe Stunde nach vier Uhr zum drittenmal neun Quentchen. Die beiden letzten Portionen blieben bey dem Hunde, der Abends acht Uhr getödtet wurde. Bey der Untersuchung nach dem Tode, fand man den Pförtner vollkommen genau unterbunden, der Magen enthielt ohngefähr zwey Unzen Flüssigkeit, keine von den Saugadern, welche von seiner großen Krümmung ausgehen, war hinläng-



---

lich ausgedehnt, um sichtbar zu seyn. Die Milz war wie in den vorherigen Versuchen ausgedehnt, und die Blase voll Urin. Durch Laugenfalz untersucht, nahm er eine tiefere Tinte an, als der menschliche, der drey Stunden nach dem Einnehmen der Rhabarber untersucht worden war, und glich übrigens in andern Rücksichten demselben. Bey Durchschneidung der Milz erschienen die Zellen besonders deutlich und ausgedehnt. Ein Theil davon wurde in zwey Quentchen Wasser in einem Glase zehn Minuten hindurch eingeweicht, und sorgfältig mit dem Wasser in allen Punkten in Berührung gebracht. Das Wasser wurde abgesehen, und nahm bey dem Zusatz des Prüfungsmittels augenblicklich in der Mitte eine bräunliche Farbe an, die sich nach einer Minute durch das Ganze verbreitete. Eine gleiche Portion der Leber wurde auf dieselbe Weise behandelt, und zu dem abgesehenen Wasser gleichfalls das Prüfungsmittel hinzugesetzt, das aber keine Veränderung darin hervorbrachte. In diesem Falle, konnte also die Rhabarber nicht auf dem gewöhnlichen Wege der Einsaugung durch den Brustgang und den Kreislauf nach der Milz gelangt seyn, da in der Leber nichts davon entdeckt werden konnte.

---

## Fernere Versuche über die Milz. Von Everard Home \*).

Da die in dem ersten Aufsatze mitgetheilten Versuche bereits die Thatfache gelehrt hatten, daß Flüssigkeiten, die in den Magen gebracht worden sind, bey Unterbindung des Pfortners durch die Milz in den Kreislauf gelangen, so war es wichtig, durch Versuche auszumitteln, ob derselbe Fall auch eintrete, wenn die Theile sich im natürlichen Zustande befinden. Der Esel schien aus mehreren Gründen das beste Subject zu diesem Zwecke, und da man sich zum Unterrichte der Schüler in der Veterinär-Wissenschaft in der Veterinär-Academie dieser Thiere bedient, so wandte ich mich an den Professor um die Erlaubniß, meine Versuche auf dem anatomischen Theater des Veterinär-Collegiums anstellen zu dürfen. Dies wurde mir auf das verbindlichste zugestanden, die Thiere wurden mir von dem Collegium geliefert, und der assistirende Professor, Herr Sewell, unterstützte mich hiebey mit besonderem Eifer und Geschicklichkeit. Aufser ihm, waren mir bey den nachfolgenden Versuchen noch die Herren Brodie, W. Brande und Clift behülflich.

\*) Nicholl, Journ. XXI. Oct. 1. 1. N. 92. S. 103.

**Erster Versuch.** Einem Esel, welchem vier und zwanzig Stunden hindurch kein Heu gereicht worden war, um zu verhindern, daß die in seinen Magen zu bringende Flüssigkeit nicht davon aufgesogen und zurückgehalten werden möchte, wurde den 31sten December 1807 Abends um sieben Uhr, ein Trank von einer halben Pinte geistiger Rhabarber-tinktur, mit einer halben Pinte Wasser verdünnt gereicht. Den 4ten Morgens wurde dies um acht Uhr, und zum dritten Mal um zwölf Uhr wiederholt. Um zwey Uhr wurde das Thier so geschlagen, daß sein Gefühl dadurch vernichtet wurde, und ehe der Kreislauf ganz stockte, wurden sechs Unzen von dem Blute der Milz - Vene in ein graduirtes Glasmaafs, und eine gleiche Quantität aus dem linken Herzhorn in ein gleiches Glasgefäß gelassen, und zum Gerinnen und Absondern des Serums bey Seite gesetzt. Die Milz war groß und ausgedehnt, beym Durchschneiden derselben, fand man die Zellen sehr zahlreich darin, und gegen das grofse Ende, und nahe am Rande waren sie dem blofsen Auge sehr sichtbar. Die durchschnittenene Fläche hatte einen starken Rhabarbergeruch, und da sie mit weißem Papier, das mit dem alkalischen Prüfungsmittel befeuchtet war, berührt wurde, so kam eine Orangetinte zum Vorschein. Dies contrastirte auffallend mit einem Fleck, der auf dieselbe Weise mit der Leber in Berührung gebracht wurde, auch gab die Leber nicht den geringsten Geruch nach Rhabarber von sich. Sowohl von der Leber als von der Milz, wurden unter ganz gleichen Umständen Aufgüsse gemacht, sie wurden

in verschiedene Gläser gegossen, und durch das alkalische Prüfungsmittel untersucht. Der Urin wurde auf dieselbe Weise untersucht. Das Serum von den verschiedenen Portionen Blut, wurde gleichfalls in abgeforderte Gläser abgegossen, und das Prüfungsmittel zugesetzt. Neunzehn Stunden, nachdem das Blut aus den Adern gelassen worden war, wurden alle diese Materien mit einander verglichen. Der Urin hatte eine so tiefe Farbe, daß er beynahe der reinen Rhabarbertinktur glich, die übrigen hatten gleichfalls eine dergleichen Färbung, jedoch in sehr verschiedenem Grade; die verhältnißweise Menge von Rhabarber, welche sie enthielten, wurde durch Zusatz von so viel Rhabarbertinktur zu einer Laugensalzauflösung, als zur Hervorbringung der entsprechenden Farbe erforderlich war, geschätzt. Der Aufguß der Milz hatte eine Tinte, gleich sechzig Tropfen Rhabarbertinktur in zwey Unzen von Laugensalzwasser, das Serum der Milz - Vene gleich funfzehn Tropfen, das Serum aus dem linken Herzhohr gleich drey Tropfen. Der Aufguß der Leber gab keine Orangetinte, wäre sie aber nicht durch rothe Bluttheilchen undeutlich gemacht worden, so müßte sie gleich der vom linken Herzhohr gewesen seyn.

Die Verbindungs - Membran zwischen dem Magen und der Milz wurde aufmerksam untersucht, nur wenige kaum etwas ausgedehnte Saugadern wurden entdeckt, die zu der Reihe von Drüsen gingen, welche längs dem Rande der Milz liegen, und die Saugadern aus dem Magen aufnehmen, aber

keine konnten entdeckt werden, welche über die Drüsen hinau gingen, so wie auch durch die Drüsen kein Quecksilber nach der Milz getrieben werden konnte.

**Zweyter Versuch.** Derselbe Versuch wurde bey einem zweyten Esel wiederholt, und gab denselben Erfolg, doch in einem weniger auffallenden Grade. Der Grund dieser Verschiedenheit lag darin, daß die Eingeweide des Unterleibs sich in einem entzündeten Zustande befanden. Der Urin war weniger mit Rhabarber imprägnirt, der Aufguß der Milz hatte eine schwächere Tinte, und das Serum der Milz-Vene hatte sie in einem noch viel geringern Grade, doch deutlich überwiegend die Tinte des Serums der untern Hohlader, die gerade unterhalb dem Zwerchfell geöffnet worden war.

**Dritter Versuch.** Derselbe Versuch wurde an einem dritten Esel mit demselben Erfolg wiederholt.

**Vierter Versuch.** Einem Esel, dem vier Tage kein Getränk, und zwey Tage keine feste Nahrung gereicht worden war, wurde den 8ten Januar 1808 Abends ein Bissen, der eine halbe Unze pulverisirte Rhabarber enthielt, eingegeben, den 9ten um sieben Uhr Morgens, wurde dies wiederholt, um neun Uhr wurde ein dritter gleicher Bissen, und um zwölf Uhr ein vierter gereicht. Um zwey Uhr wurde der Esel vor den Kopf geschlagen, und vier Un-

zen Blut aus der Milz-Vene, und eine gleiche Quantität aus dem linken Herzohr gelassen. Die Milz war zu der halben Gröfse wie diejenige in den vorherigen Versuchen zusammengezogen, beym Einschneiden in dieselbe fanden sich die Zellen klein, und es bedurfte eines Vergrößerungsglases, um sie bestimmt zu sehen. Die Substanz war fest, und hatte grofse Aehnlichkeit mit einer Portion der Leber, so dafs in diesem Zustande die Blutgefäße, besonders die Venen, sehr zusammengezogen gewesen seyn mußten.

Der Magen enthielt ohngefähr zwey und eine halbe Unze einer mit Rhabarber gemengten gallertartigen Substanz, die dünnen Gedärme waren beynahe leer, das Cöcum und Colon enthielten aber einige Quartiere Wasser, in welchen die Rhabarber sowohl für das Gesicht als den Geruch merklicher war, wie in dem Magen.

Die Saugaderdrüsen am Rande des Colons waren in zwey Reihen geordnet, eine Reihe auf jeder Seite der grofsen Vene, und sie waren ungemein zahlreich. In dem Zwischenraume zwischen diesen beiden Reihen von Drüsen, konnten an einigen Stellen zwanzig Stämme von Saugadern von einer sehr beträchtlichen Gröfse mit Leichtigkeit gezählt werden. Der Urin war mit Rhabarber imprägnirt, so dafs er vom Zusatz des Prüfungsmittels eine Orangetinte annahm, der Aufguß der Milz und das Serum der verschiedenen Portionen Blut enthielten

aber den färbenden Stoff nicht in hinlänglicher Menge, als daß ihre Farbe durch das Prüfungsmittel erhöht werden konnte.

**Fünfter Versuch.** Der vierte Versuch wurde an einem neuen Esel wiederholt. Es wurden zwey Unzen Blut aus der Milz-Vene gelassen, zwey aus der großen Vene des Colons, und zwey aus der untern Hohlader in der Lenden-Gegend. Die Milz hatte dasselbe Ansehen wie in dem vorhergehenden Versuche. Der Magen enthielt beynahe eine Pinte mächtig festen Inhalts, worin die Rhabarber leicht erkennbar war. Die dünnen Gedärme waren beynahe leer, das Cöcum und der Anfang des Colons enthielten aber einige Quartier Flüssigkeit, welche stark mit Rhabarber imprägnirt waren. Die Saugaderdrüsen und Saugadern hatten dasselbe Ansehen wie in dem vorhergehenden Versuche. Der Urin zeigte sich bey Anwendung des Prüfungsmittels mit Rhabarber geschwängert. Das Serum von den verschiedenen Portionen Blut erhielt durch den Zusatz des Laugenfalzes gleiche Tinte.

**Sechster Versuch.** Da ich von Herrn Sewell unterrichtet worden war, daß geistige Flüssigkeiten, in großen Quantitäten den Pferden eingegeben, Hirnentzündung und bisweilen den Tod verursachen, und da diese Erfahrung einigermaßen durch den oben erwähnten Versuch mit einem Schwächlichen Esel bestätigt worden war, der des Abends eine halbe Pinte der geistigen Rhabarbertink-

tur genommen, und in der Nacht gestorben war, so hielt ich es für angemessen, einen vergleichenden Versuch mit dem Aufguss der Rhabarber zu machen.

Den 9ten Februar 1808 wurde einem Esel des Abends eine Pinte von einem Rhabarber - Aufguss eingegeben, dieselbe Gabe wurde den 10ten Morgens um sechs Uhr wiederholt, und abermals um neun Uhr und um zwölf Uhr. Um zwey Uhr wurde das Thier vor den Kopf geschlagen, und zwey Unzen Blut aus der Milz - Vene, zwey aus der Vene des Colons, und zwey aus der untern Hohlader in der untern Lenden - Gegend gelassen.

Die Milz war ausgedehnt und groß. Da die durchschnittene Oberfläche an weißem Papier gerieben wurde, so kam die Orangefarbe ohne Anwendung des Prüfungsmittels deutlich zum Vorschein, besonders in Vergleich mit einem ähnlichen Flecken, der mit der angeschnittenen Oberfläche der Leber gemacht wurde, an welchem keine solche Farbe zu bemerken war.

Im Magen und Zwölffingerdarm fand sich die Rhabarber in großen Quantitäten, aber keine wurde im Blinddarm angetroffen. Der Urin war mit Rhabarber geschwängert, da die Orangetinte bey Anwendung des alkalischen Prüfungsmittels sehr deutlich zum Vorschein kam.

Nach zwanzig Stunden hatte das Serum der Milz - Vene eine Tinte, gleich vier Tropfen der Rha-



barbertinktur in zwey Unzen der alkalischen Flüssigkeit; weniger auffallend war die Tinte des Serums der Vene des Colons und der Hohlader.

Die Wirkungen des Rhabarber-Aufgusses auf die Milz, das Blutserum und den Urin, stimmten genau mit denjenigen der Tinktur in den vorhergegangenen Versuchen überein, nur hatten sie einen geringern Grad von Intensität.

In dem Laufe dieser Versuche bemühte ich mich auszumitteln, ob das Blut der Milz-Vene ein größeres Verhältniß an Serum habe, als das aus den andern Venen, und die Resultate waren zu Gunsten einer solchen Meinung; aus dem Folgenden wird aber erhellen, daß die Quantität von Serum, welche sich in vier und zwanzig Stunden abtrennt, auf keine Weise ein sicheres Criterium der verhältnißweisen Menge, welche das Blut enthält, ist.

**Erster Versuch.** Drey Unzen Blut aus dem Arme einer gefunden Person, wurden in ein geräumiges Glasgefäß, das zuvor auf  $32^{\circ}$  F. abgekühlt worden war, aufgefangen, drey andere Unzen in ein zweytes Glas von einer Temperatur von  $50^{\circ}$ , und drey in ein drittes von  $70^{\circ}$ . Die drey Gläser wurden in ein Zimmer gebracht, dessen Temperatur zwischen  $40^{\circ}$  und  $50^{\circ}$  wechselte.

Nach neunzehn Stunden wurde das Serum in folgenden Quantitäten gefunden:

In dem Glase von 32° waren 9 Quentchen

. . . . . 50° . . . 11 . . . .

. . . . . 70° . . . 10 . . . .

Das Blut war nicht so frey in das Glas von 70° wie in die beiden andern Gläser geflossen.

**Zweyter Versuch.** Der erste Versuch wurde wiederholt, und das Blut nach drey und vierzig Stunden untersucht:

In dem Glase von 32° waren 12 Quentchen

. . . . . 50° . . . 12 . . . .

. . . . . 70 . . . 13 . . . .

**Dritter Versuch.** Bey Wiederholung desselben Versuchs wurde das Serum nach sieben und sechzig Stunden untersucht:

In dem Glase von 32° waren 11 Quentchen

. . . . . 50° . . . 11½ . . . .

. . . . . 70° . . . 11½ . . . .

**Vierter Versuch.** Das Serum wurde nach neunzig Stunden untersucht:

In dem Glase von 32° waren 11½ Quentchen

. . . . . 50° . . . 13 . . . .

. . . . . 70 . . . 10° . . . .

Das Blut war nicht so frey in das Glas No. 3, wie in die beiden ersten geflossen.

Aus diesen Versuchen erhellt, daß sich das Serum in größerer Quantität absondert, wenn es in ein Gefäß von 70°, als wenn es in ein Gefäß von

32° oder 50° aufgefangen wird, doch mit der Einschränkung, daß dieser Erfolg gehindert wird, wenn das Blut nicht so frey aus der Vene fließt.

Durch die Versuche über die Milz, welche in diesem und in dem vorhergehenden Aufsatze enthalten sind, scheinen folgende Thatfachen außer Zweifel gesetzt zu seyn:

- 1) Daß die Milz in zwey sehr verschiedenen Zuständen angetroffen wird, wovon der eine der ausgedehnte, der andere der zusammengezogene genannt werden kann, und daß in dem einen ihre Gröfse die doppelte von der in dem andern ist. In dem ausgedehnten Zustande erscheinen ganz deutlich Zellen in der Milz, welche ein durchsichtiges Fluidum enthalten, das schon dem bloßen Auge erkennbar ist, in dem zusammengezogenen Zustande sind sie dagegen nur durch ein Vergrößerungsglas sichtbar. Der ausgedehnte Zustand tritt ein, wenn der Magen eine ungewöhnliche Menge Flüssigkeit vor dem Tode aufgenommen hat, und der zusammengezogene Zustand, wenn das Thier einige Tage vor der Untersuchung der Milz ohne Getränk geblieben ist.
- 2) Daß der Stamm der Milz - Vene (des Schweins) mehr als fünfmal so groß wie der Stamm der Milz - Arterie ist.
- 3) Daß, wenn der Pförtner unterbunden ist, gefärbte Flüssigkeiten aus der Magenmund - Por-

tion in den Blutlauf über, und mit dem Urin weggehen, und dafs während dieses Vorganges die Milz in ihrem am meisten ausgedehnten Zustande sich befindet, und die färbende Materie in ihren Säften angetroffen wird, ohngeachtet sie sich nicht in den Säften der Leber vorfindet. Die färbende Materie kann daher nicht durch die gewöhnlichen Saugadern des Magens, welche zum Brustgang führen, nach der Milz gebracht werden.

- 4) Dafs, wenn der Pfortner offen ist, die färbende Materie unter den angegebenen Umständen gleichfalls in der Milz angetroffen wird.
- 5) Dafs, wenn die Milz in diesem Zustande ist, das Serum des Bluts der Milz - Vene mit der färbenden Materie stärker geschwängert ist, als das Serum des Bluts der übrigen Venen, und dafs, wenn der Magen keine Flüssigkeiten enthält, alsdann keine deutliche Spur der färbenden Materie in der Milz oder ihrer Vene angetroffen wird, wenn gleich die färbende Materie aus dem Darmkanal durch die gewöhnlichen Kanäle in das System übergegangen ist.
- 6) Dafs der Blinddarm und der Theil des Grimmdarms unmittelbar unter demselben (in dem Esel) zu allen Zeiten mit Flüssigkeiten angefüllt gefunden werden, selbst dann, wenn einige Tage

Tage hindurch nichts von Flüssigkeit in den Magen aufgenommen worden ist, und dafs sich eine gröfsere Anzahl von Saugadern zum Fortführen von Flüssigkeiten aus dem Grimmdarm in den Brustgang als aus irgend einem andern Theile des Körpers findet. Der Grimmdarm ist also ein Behälter, aus welchem die Blutgefäße gelegentlich mit Flüssigkeiten versehen werden. Herr Sewell benachrichtigt mich, dafs dieselbe Beobachtung in einem noch höhern Grade von dem Pferde gelte.

- 7) Dafs gefärbte Flüssigkeiten, welche in den menschlichen Magen aufgenommen werden, unter einigen Umständen schon nach siebenzehn Minuten durch den Urin abzugehen anfangen, dafs dies einige Stunden hindurch fort dauert, und dann aufhört, und dafs sie dann wieder im Urin angetroffen werden, nachdem die färbende Materie bereits in den dicken Gedärmen angekommen ist, und während sie durch dieselben hindurchgeht.

Aus diesen Thatfachen lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Dafs die Flüssigkeiten, welche in den Magen in gröfserer Menge, als zur Verdauung erforderlich ist, aufgenommen werden, nicht gänzlich durch die gewöhnlichen Saugadern des Magens oder den Darmkanal fortgeschafft, sondern zum Theil durch das Medium der Milz in die Circula-

tion der Leber gebracht werden. Die Gefäße, welche diese Verbindung zwischen dem Magen und der Milz machen, haben nicht entdeckt werden können, wenn es aber bewiesen ist, daß die färbende Materie des Mageninhalts in größerer Menge in der Milz und in der Vene, welche von der Milz zur Leber geht, angetroffen wird, als in den andern Venen des Körpers, so scheint keine andere Art stattzufinden, auf welche sie dahin gelangen kann, als durch das Medium solcher Gefäße, und die zwey verschiedenen Zustände der Milz, welche den Quantitäten von Flüssigkeiten, welche vom Magen dahin gelangen, entsprechen, sind sehr zu Gunsten der Existenz solcher Kanäle. Diese Communication zwischen der Magenmund-Portion und der Milz, dient zur Erklärung der so häufigen Milz- und Leberkrankheiten, und der Uebereinstimmung der Natur dieser Krankheiten bey denjenigen, welche häufig geistige Getränke trinken. Die Milz ist nicht wesentlich zum Leben, da ihre Verrichtung von einer untergeordneten Art ist, wenn sie aber ernsthaft krank, oder gänzlich weggeräumt ist, so muß die Verdauung gestört werden. Der Grad, in welchem dies stattfindet, kann aus Versuchen an vierfüßigen Thieren nicht genau bestimmt werden, und die Fälle, in welchen die menschliche Milz ausgeschnitten worden ist, sind nicht mit hinlänglicher Genauigkeit beachtet worden, um eine Erklärung der Wirkungen zu verschaffen, welche auf den Magen hervorgebracht worden waren.

---

Anatomische Beobachtungen über  
die Nerven, die zu den Arterien  
gehn und sie begleiten, nebst ei-  
nem Anhang über das Zellgewebe,  
von D. Lucae \*).

**D**er organische Apparat, ohne welchen kein Theil bestehen kann, muß Gefäße, die Blut zuführen und Nerven haben, die ihm Sensibilität mittheilen. Gefäße und Nerven sind also die Grundsäulen aller thierischen Organisation. Die mechanische Basis dieses Apparats ist die Faser, welche Zellen bildet. In den Zellen ist eine nach den Organen verschiedene Materie, die chemische Basis, als todte Masse enthalten, und die Zellen selbst sind gleichsam die anatomische Basis desselben.

Arterien und Nerven stehen in einem bestimmten Ortsverhältniß zu einander. Die meisten Arterien haben Nerven neben sich. Diese sind jenen an Zahl und Gröfse gleich, z. B. in der Brust- und Bauch-

O o 2

\*) S. C. Lucae quaedam observationes anatomicae circa nervos arterias adeuntes et comitantes; cum fig.; annexae sunt annotationes circa telam cellulosam, Francofurti ad Moenum 1810. 4.

höhle, oder übertreffen sie gar, wie in den Extremitäten. Jeder Nervenstamm besteht aus mehreren Nervenfasern, die Nervenfasern aus Zellen, die Mark enthalten, zu welchem Gefäße gehn. Außerdem sind noch die Nerven und Arterien äußerlich durch Zellgewebe verknüpft. Dies Zellgewebe ist lockerer in den willkürlichen Muskeln, enger in den inneren Theilen, und enthält hie und da Fett. Nur in einzelnen Fällen und als Ausnahme trennen sich Arterien und Nerven. Dieses gilt z. B. für die Muskeläste der Cervikal-Nerven und die Arterien der harten Hirnhaut und des Herzbeutels.

Von dem Stamm des Nerven gehn Aeste an die Arterie, und zwar zu ihrer Muskelhaut oder zu ihrem Zellgewebe. Wo die Arterie sich zerästelt, giebt auch der Nerve ihr mehrere Aeste.

Die Nerven, welche nicht eigentlich in die Substanz der Arterien eindringen, sondern sich in ihr Zellgewebe oder in andere benachbarte Theile verlieren, nehmen gleich bey ihrem Abgang vom Stamm eine platte Gestalt an, gehn im Zellgewebe der Arterie fort, krümmen sich um sie herum, oder gehn zu einem ihrer Aeste, oder gar zu einer andern Arterie fort, und geben, so lange sie breit bleiben, keine Aeste an die Muskelhaut der Arterie, sondern erst dann, wenn sie sich zerästeln, dringen einzelne Fasern an die Muskelhaut. Diese Nervenäste sind weich, breyigt, lösen sich gleichsam in das Zellgewebe der Arterie auf, und geben nur einzelne Fasern an ihre Muskelhaut.



Hingegen unterscheiden sich die den Arterien eigenthümlichen Nerven schon durch ihre äußere Gestalt. Sie sind dünner, cylindrisch, schwer vom Zellgewebe zu unterscheiden, durchbohren das Zellgewebe der Arterie schräg, und gehn geradesweges auf ihre Muskelhaut zu. Hier werden sie halb durchsichtig, breiten sich aus, und legen sich in der Gestalt einer zarten Membran auf die Muskelhaut der Arterie. Hebt man diese Nervenhaut behutsam mit der Pincette auf, so sieht man, daß sie eine strahlige Ausbreitung ist. Um diese Nerven zu Gesicht zu bekommen, muß man aus mageren und jungen Leichen, die vorher eingesprützt sind, Bündel grosser Arterien und Nerven mit dem Zellgewebe ausschneiden, und sie einige Tage in Brantwein legen. Sie unterscheiden sich an einem solchen Präparate vom Zellgewebe, besonders, wenn man dasselbe gelind an der Luft trocknet.

Es giebt also zwey Arten von Arterien-Nerven; die eine, welche für besondere Abschnitte der Arterie, die andere, welche für ihre Totalität bestimmt ist, daher sich in ihrem Zellgewebe verliert, das nicht bloß Füllmasse und mechanisches Bindungsmittel ist, sondern höhere Zwecke hat. Jene beziehen sich auf den besonderen Lebensproceß, zu dem jede Arterie an ihrem Ort bestimmt ist, diese auf etwas ganz Allgemeines. Sie scheinen zunächst auf das arterielle Blut Bezug zu haben. Das Herz und die zum Leben nothwendigen Eingeweide bekommen größtentheils ihre Nerven vom Ganglien-

system; hingegen erhalten die Arterien der willkürlichen Muskeln ihre Nerven vom Gehirn und dem Rückenmark. Im Zellgewebe der Arterien der Brust und Baueingeweide sind viele Nerven, die sich daran in Geflechte sammeln, hingegen haben die Arterien der willkürlichen Muskeln wenige Nerven. Endlich unterscheiden sich diese Nerven schon durch ihr Aeußeres. Sie sind gelb, halbdurchsichtig, breyartig, wegen ihrer Weichheit; da jene wegen ihrer Kleinheit schwer zu untersuchen sind.

Einige Nerven haben das Ansehen, als gebrauchten sie die Arterien nur zu Leitern, um über sie zu den Theilen fortzuschreiten, für welche sie bestimmt sind. So wählen sich die Herznerven auf ihrem weiten Wege zum Herzen, die Arterien zu Stützen; eben dies sehn wir im Gehirn, wo die zarten Nervenfäden sich an die Stämme der Arterien anhalten, um zu deren Zerästelungen zu kommen. Den nemlichen Zweck mögen auch wohl die Nervenschlingen haben.

Die Arterien, behaupten fast alle Anatomen, bekommen in dem Maasse mehrere Nerven, als sie kleiner werden. Man sah nemlich auf der Aorta, den Carotiden, und anderen großen Gefäßstämmen nicht die Nervengeflechte, wie auf den Arterien der Bauchhöhle. Allein meine Untersuchungen haben mich gelehrt, daß die Quantität der Nerven mit der Gröfse der Arterien in gleichen Verhältnissen zu und abnimmt. Die vielen Nervengeflechte auf den

Gefäßen der Bauchhöhle gehören nicht ihnen, sondern ihrem Zellgewebe an.

Eine andere eben so allgemeine Behauptung ist die, daß alle Arterien Nerven bekommen. Allein dies hat man nicht beobachtet, sondern nach Analogieen geschlossen. Ich habe wenigstens in mehreren Arterien schlechterdings keine Nerven finden können. Nach Scarpa haben die Carotiden, nach Wrisberg die Vertebral - Arterien nur bis an den Ort Nerven, wo sie in das Gehirn eindringen. Meine Untersuchungen geben das nemliche Resultat, daß nemlich die Hirnarterien schlechterdings keine Nerven haben. So findet man auch bey der sorgfältigsten Untersuchung keine Spur von Nerven in der Nabelschnur und dem Mutterkuchen. In die Substanz der Leber, Milz und den Nieren, drangen mit den Arterien die Nerven nur um einige Linien ein, theilten sich dann in wenige schwach divergirende Aeste von grauer Farbe und verschwanden. Nach Reiffen und Sömmerring dringen auch in die Lungen die Nerven des Herzgeflechts nicht ein. Doch sind hievon die Arterien der Hoden und Lungen ausgenommen, die tief in das Parenchym dieser Theile hinein Nerven haben. Zuverlässig ist dies beobachtete Verhältniß der Nerven zu den Gefäßen höchst merkwürdig in Beziehung auf Physiologie.

Je jünger die Menschen sind, desto häufiger sind die eigenthümlichen Nerven der Arterien, die zu ihrer Muskelhaut gehn; mit dem zunehmenden Alter

werden sie weniger, so wie die Gefäße der Gefäße in ihnen weniger werden. Damit ist eine Abnahme des bildenden wie des thierischen Lebensprocesses verbunden.

Diesem füge ich noch einige Bemerkungen über das Zellgewebe zu. Es entsteht aus der bildbaren Lymphe bey der Bildung der Frucht und der Heilung der Wunden durch Reunion, vermittelt einer noch unbekannten Metamorphose. Wie sein Ursprung unbekannt ist, so sein Wachsthum. Wir wissen nicht, ob die Zellen an Gröfse oder an Zahl zunehmen. Die Gestalt der Zellen ist überall verschieden. Die Form der Organe scheint von der Art der Verbindung der Zellen abzuhängen. Sind sie linienförmig verbunden, so entsteht eine Faser; liegen sie ohne Regel neben einander, so entsteht Kugelgestalt; dies in den Secretions - Organen, jenes in den Nerven. Wenn endlich die Zellen eine platte und in sich zusammengerollte Fläche bilden, so haben wir Gefäße. Große Zellen geben ein grobes, kleine ein zartes Zellgewebe. Zuletzt werden sie so klein, daß sie nicht mehr sichtbar sind. Die Gröfse der Zellen nimmt in einigen Organen lagenweise ab; daher die Verschiedenheit im Durchschnitt der Knochen, Sehnen, Haut und Gefäße. Vielleicht entsteht davon auch die Verschiedenheit in der Substanz der meisten Eingeweide und des Gehirns.

In den Höhlen der Zellen liegt eine nach Verschiedenheit des Organs verschiedene Materie, die

demselben Farbe, Consistenz, specifische Schwere, und Anlage zu Krankheiten giebt. Man muß diese Füllmasse als eine todte ansehen. Sie ist so verschiedenner Qualität als es die Organe sind, selbst in dem nemlichen Organ verschieden. Sie variirt in Ansehung der Dichtigkeit, vom zartesten Dunst bis zur Dichtigkeit der Knochenmaterie. Zu den Zellen gehn Gefätschen und kleine Nerven, deren Action auf die in ihnen enthaltene Materie gerichtet ist. Gefätsse und Nerven sind also die nächsten organischen Bestandtheile, deren Basis aber auch wieder Zellgewebe ist, so, daß wir das Zellgewebe unter zwey Ansichten bringen können. Das eine ist das einfache, was die Zwischenräume zwischen den Organen ausfüllt, sie sondert, die jedem Organ eigenthümliche Materie enthält, und sein Capillar-System trägt. Das andere ist das zusammengeſetzte, welches in Röhren liegt, die Nerven und Gefätsse bildet, und einen zu seiner eignen Ernährung und Action bestimmten Apparat, sichtbare Gefätsse, Nerven und reizbare Faſern hat.

Die vegetative Seite des Lebensprocesses erscheint als beständige Fluidisirung der starren und Erstarrung der flüssigen Materie. Diese Metamorphose ist nur nach dem Gesetz möglich, daß die Körper nur in flüssiger Gestalt auf einander wirken. Diefierhalb steht das zusammengeſetzte Zellgewebe in seiner Mitte mit seiner Füllmasse im Gleichgewicht, hingegen schlägt an seinen Enden die Füllmasse vor. Dies ist sowohl bey den Gefätsen als den Nerven der

Fall, die an der Peripherie die zartesten Häute haben. Daher kann man die Gefäßchen und Nerven der zusammengesetzten Zellhaut nur in ihrer Mitte mit Augen sehn. Denn da die Gestalt der Theile von der Zellhaut abhängt, diese aber, sofern sie auch die Basis der Gefäße und Nerven ist, gegen deren peripherisches Ende abnimmt, so ist es wahrscheinlich, daß sie hier die Füllmasse in eine andere Form zwingt, die von der gewöhnlichen Gestalt der Gefäße und Nerven abweicht.

Die einfache Zellhaut hat mehr Reproductionskraft als die zusammengesetzte, oder die Substanz der Gefäße und Nerven. Damit hängen ihre allmählichen Metamorphosen nach dem Lauf des Alters zusammen. Jedes Organ verändert sich, und stirbt gleichsam für sich ab, wenn es seine Zwecke erfüllt hat. Thymus, Thyrioidea u. s. w. lösen sich wieder in das Zellgewebe auf, aus welchem sie anfangs entstanden. Diese transitiven Organe bestehn vorzüglich aus Gefäßen und weniger aus Nerven, da hingegen die edlen Organe, Herz, Lungen u. s. w., die perenniren, eine verhältnißmäßig gleiche Zahl von Nerven und Gefäßen haben. Daher ist die Nachgeburt fast ohne Gefäße, und diese haben außerdem noch wegen Mangel an oxydirtem Blut statt Zellhaut Gallert um sich. Von diesen allmählichen Metamorphosen der zusammengesetzten Zellhaut, hängen auch die Verwachsungen der Nabelgefäße, die Verminderung des Volums der Leber, die Dentition, die Entwicklung des Kehlkopfs, der Ge-

schlechtstheile, des Barts, der Brüste, und die Verknöcherung der knorplichten Knochenansätze ab.

## Erklärung des Kupfers.

Tab. XI. b.

Ein Stück der linken Armarterie, an deren oberem Theil das Zellgewebe weggenommen und daher die Muskelhaut sichtbar, das aber unten noch mit dem Zellgewebe bedeckt ist. Die Theile des Median Nerven sind von einander getrennt, umgeben die Arterie, und schicken ihr fünf Aeste zu. Die vier obersten gehn in ihre Muskelhaut, auf eine Art, wie es oben angezeigt ist, der unterste fünfte verliert sich ins Zellgewebe. Die Dicke dieser Arterien - Aeste ist um viermal stärker als im natürlichen Zustande.

## R e g i s t e r

### des neunten Bandes.

**A**fter, Mißbildung desselben 437.

**Afterorganisation** durch das Alter 115.

**Alantois**, ist anfänglich wahrscheinlich eins mit der Nabelblase 440.

**Alter**, das concrete, bedarf für seinen mittlern Durchschnitt eines fixen Zeitmaasses zum Maassstabe 22; seine gewöhnlichen Eintheilungen sind zufällig und willkürlich 32; Eintheilung in Incrementum und Decrementum 34; ist Evolution bestimmter Accidenzien die an dem Beharrenden ablaufen 27; vor der Geburt 66; jedes Organ hat sein Eigenthümliches 26; des Individuums bestimmt die Extensität und Intensität der Spannung der einzelnen Organe gegen einander 22; des Mannes 87; des Menschen überhaupt (Abhandlung) 1; nach der Geburt bis zur Pubertät 79; Neigung desselben zu Degenerationen und Afterorganisationen 115; verändert die Excretionen an Qualität und Quantität 45; Zeichen desselben 50.



**Amphitrite**, über das Nervensystem und Blut derselben 209.

**Anästhesien** für elektrische Einwirkungen 311.

**Area**, Lage und Beschaffenheit derselben 491.

**Arterien**, Hirnarterien haben keine Nerven 555; Nerven die zu ihnen gehen, und sie begleiten 551; die Quantität ihrer Nerven verhält sich wie ihre Größe 554; Verhältniß derselben zu den Nerven nach den verschiedenen Organen 558.

**Achmen**, Einfluß des herumschweifenden Nerven auf dasselbe 380.

**Aufgesetzte Wulst** des Balkens 180.

**Auge** und Sehvermögen während der Krise des Somnambulismus 252.

**Autenrieth** Bemerkungen über einen Versuch von Galen über den Geruchssinn 377; Beobachtungen über Kloakbildung 61; Autenrieth und Kerner Beobachtungen über die Function einzelner Theile des Gehörs 313; über den Grund der Eigenschaft des Klanges 316.

**Bänder** (bedeckte) des Balkens 144. 173.

**Balggeschwulst** 116.

**Balken**, Ausbreitung desselben nach hinten 184. 180; Form und Verlauf 176; Knie desselben 145; Struktur desselben 175.

**Balkensystem** im großen Gehirn 172; Verbindung mit der Schenkelorganisation 179.

**Beckenknochen** sind Verlängerungen der Querfortsätze der Wirbel 478.

**Bewegung** des Kopfes bey den Wirbelthieren 469.

**Bildung** der einzelnen Organe aus der Galba 75; der Extremitäten 61.

**Bildungsstufen**, niedere, sind Durchgangspunkte für die höhern Bildungen 53; **Bildungstrieb** 6; **Pflanzenbildung** ist der **Thierbildung** gleich 56.

**Blinddarm**, der dritte bey einigen Vögeln, ist ein constanter **Divertikel** 448.

**Blut** der **Amphitrite** 209; **Beschaffenheit** desselben nach **Durchschneidung** des **nervi vagi** 383, 386, 398, 406, 419; **feine Färbung** steht mit der **Respiration** in Verhältniß 211, 388; der **Milzvene** hat mehr **Serum** als das Uebrige 545.

**Brücke** wird gebildet von den seitlichen **Schenkeln** des kleinen **Gehirns** 500.

**Brüste** im **Decremento** 101.

**Bündelpaar**, das zweyte seitliche des verlängerten **Rückenmarks** 490.

**Cerebrum**, **Balkenorganisation** desselben 172; **Einleitung** in die **Anatomie** desselben 136 - 146; **Hirnschenkelorganisation** desselben 147.

**Chemischer Proceß** ist die **Bedingung** des **Leuchtens** unorganischer Körper für die **Somnambule** 303.

**Chladni** Meinung über den Grund der Eigenschaft des **Klanges** 315.

**Circulation** des **Bluts** im **Fötus** 76; **kleiner Kreislauf**, **Erfordernisse** zu demselben 415; wird **gestört** durch die **Unterbindung** des **Stimmnerven** 392. 408.

**Corpus ciliare** des kleinen **Gehirns** 497.

**Cuvier**, verbesserte Ansicht über den **Bau** der **Milz** 529.

**Cyclostomen** zeigen die ersten **Rudimente** einer **Wirbelsäule** 460.

**Dach** der **Sylvischen Grube** 196.

**Darmkanal**, **Divertikel** aa demselben 421; **Missbildungen** desselben 442; der **Muscheln** geht durch das **Herz** 217; **Oeffnung** zwischen ihm und dem **Nabel** 439.

**Decrementum** 34, 37, 90; beginnt mit der Acine des Incrementi 42; seine Eintheilung gilt nicht absolut, sondern nur relativ 35; Eintheilung desselben von Galen, Riverius, Fischer, Meibom und Haller 91.

**Degenerationen** durch das Alter 115.

**Digestionsorgane** im Decremento 101.

**Divertikel**, allgemeiner Charakter desselben 423; Art des Ansatzes 446; Complication derselben mit andern Arten von Mißbildungen 430; sie sind ein Stehenbleiben eines höhern Organs auf einer niedern Bildungsstufe 421; Entstehung derselben 428; sie sind normal bey dem Embryo 443; sind nur an Thieren beobachtet, die die Tunica erythroides, oder einen Dotterfack haben 447; theilen sich in zwey wesentlich verschiedene Arten 424.

**Duméril, C.** über die zwischen allen Knochen und Muskeln des Stamms der Thiere Statt findende Analogie 454.

**Dupuy und Dupuytren's** Versuche über den Einfluß des Nervi Vagi aufs Athmen 384; ihre Folgerungen sind falsch 387.

**Eintheilung des Alters** in Incrementum und Decrementum darf nicht auf das Leben des Menschen schlechthin bezogen werden 35; die Eintheilung in Incrementum und Decrementum gilt nicht von einem absoluten und gleichzeitigen Incrementum und Decrementum alles einzelnen 35.

**Elektricität**, Unempfindlichkeit dagegen 311; ihr Verhältniß zum Organismus 261; Verhältniß derselben zum thierischen Magnetismus 237.

**Embryonen** haben ein normales Divertikel 443.

**Emmer, A. G. F.**, über den Einfluß des herumschweifenden Nerven auf das Athmen 380.

**Entwicklung des ersten Keims des Menschen** bis zum Tode ist sein Alter 22; jedes einzelnen Organs geschieht aus einem

besondern Keim 26; Hauptzwecke derselben 65; des Thiers in den Ovarien 66; im Uterus 69; der Geschlechtstheile 84.

Entwickelungsorgane, alle, werden nach der Geburt aus der organischen Spannung ausgestoßen 80.

Epilepsie, Analogie derselben mit Somnambulismus 305.

Epithelium 143, 161.

Erregbarkeit ist bey dem Entstehen des Menschen am stärksten 37; disponible ist nicht unthätig, sondern setzt sich in Produkt um 39; wird durch das Leben erzeugt und verzehrt 40; hat ihr Maximum im Kindesalter, ihr Minimum im Greisenalter 43; wird durch den Nervenapparat erzeugt 41.

Eustrachische Röhre dient nicht dazu, die Schallstrahlen ins Ohr zu bringen 320.

Evolutions- Krankheiten 109; finden auch im Decremento Statt 111; zur Zeit der Pubertät 112.

Extremitäten, Bildungsgeschichte derselben 61.

Faltenkranz 220.

Faserung des Gehirns 145.

Fett, sammelt sich am Ende des Increments, um im Decremento als Nahrung zu dienen 43; Fettbildung 89.

Fische, elektrische, gehören nicht mit in die Reihen der Metallfühler, Somnambülen u. s. w. 310.

Flüssigkeiten gehen aus dem Magenmund in die Milz über 548.

Fortsätze der Wirbelbeine 458.

Froschlafven 60.

Funktion, die, wird bezeichnet durch Qualität und Form

- Galba**, Entwicklung desselben 74.
- Galen Versuch** über den Geruchssinn 377.
- Galvanischer Process** ist gleich dem Lebensprocess 14.
- Galvanismus**, Anwendung desselben auf einen Hydrophobischen 308.
- Ganglien**, das gestreifte vordere oder grofse Hirnganglion 144; die Muscheln haben nicht zwey, sondern mehrere 214; G. centrale der Muscheln 216; ist mit Unrecht für die cysterne chyli gehalten worden 214.
- Gebilde**, ihre Masse ist bey dem Anfang des Incrementi am kleinsten 37.
- Gefäfsbildung** an den Divertikeln 427.
- Gefäfssystem**, Zustand desselben im Decrementö 92.
- Gehirn**, grofses, Einleitung zur Anatomie desselben 136 - 147; Hirnschenkel-System 147 - 171; Balkensystem 172 - 195; die Sylvische Grube oder das Thal, das gestreifte grofse Hirnganglion, dessen Kapsel und die Seitentheile des grofsen Gehirns 195 - 208; Gehirn, kleines, Nachtrag zur Anatomie desselben 129 - 135.
- Gehör**, Function einzelner Theile desselben 313; Gehörgang, äufserer, Bau desselben im Menschen 322; bey verschiedenen Thieren 326 - 329; Unterschied desselben bey den Geschlechtern 322 - 325; Gehörknochen, Struktur und Function derselben 368; sie dienen vielleicht zur Spannung des Trommelfells 343; löcherigte Struktur der Trommelhöhle bey einigen Thieren 347.
- Gemeingefühl**, hat einen wesentlichen Einfluß auf die Respiration 410.
- Generation**, Art derselben bey den zweyschaaligen Muscheln 217.
- Geruchssinn**, Galens Versuche über denselben 377.

**Geschlechtsrheile**, Entwicklung derselben 48; ihr Verhältniß zum Organismus im Decremento 107.

**Gräfe** über die Bestimmung der Morgagnischen Feuchtigkeit der Linfenkapsel und des Faltenkranzes, als Beytrag zur Physiologie des Auges 225.

**Graue Substanz** in der Area 492; zeigt die Neigung zur Kugelform 487; ist ein wesentlicher Theil der Hirnschenkel-Organisation 151; ist der Ursprung der Nerven 493; Verhältniß derselben zum Mark 485.

**Grundfläche** der Hirnschenkel 150.

**Gürtelthiere**, Bildung ihrer Wirbelbeine 466.

**Haare**, im Decremento 104.

**Hakenförmiges Markbündel** 144.

**Haube** der Hirnschenkel 150.

**Haut**, Zustand derselben im Decremento 104.

**Häute des Eys**, Physiologie derselben 70.

**Hayfische**, haben noch keine eigentliche Wirbelsäule 460.

**Herz**, Einfluß der Nerven auf seine Bewegung 393; bey den zweyschaaligen Muscheln 216; Mißbildung desselben 437 und 441; Herzscheidewand, Perforation derselben 437.

**Hirnganglion**, das große 203.

**Hirnhöhlen** 159.

**Hirnschenkel**, Eintheilung in Grund und Haube 150.

**Hirnschenkelssystem** im großen Gehirn 147; Vorbereitung und Zergliederung desselben 168.

**Hören**, das, ist bedingt durch die Schallstrahlen und durch die Schwingungen der Schädelknochen 319, 329.

**Home, E.** über den Bau und die Verrichtung der Milz 325.

**Hornhaut**, Veränderung derselben durch den Act des Sehens 226.

**Hydrogen** schlägt in der Jugend vor 45.

**Hydrophobie**, durch Galvanismus geheilt 308; ist erhöhte Empfindlichkeit für elektrische Einwirkungen 306.

**Incrementum**, bey seinem Anfange ist das Vermögen Lebenskraft zu erzeugen am stärksten; die Masse der Gebilde am kleinsten 37; Stufen in demselben 65; Incr. überhaupt 34.

**Infel der Sylvischen Grube** 144, 196.

**Intestinal - Verdauung** beginnt mit der Hälfte der Schwangerschaft 76.

**Kälte**, Unempfindlichkeit der Somnambule gegen dieselbe 297.

**Kanäle**, halbcirkelförmige, des Ohrs, ihre Struktur 358.

**Kapsel** des grossen Hirnganglions 145, 179.

**Kerner** über die Function einzelner Theile des Gehörs 313.

**Kiemens** der Froschlarven 60; der zweyschaaligen Muscheln, dienen zugleich als Uterus für das Ey 217.

**Kloakbildung** 62, 458.

**Knie** des Balken 145, 177.

**Knochen**, die Ansätze derselben verwachsen bey einigen Thieren sehr langsam 464.

**Knochen** des Beckens sind Verlängerung der Querfortsätze der Wirbel 478.

**Knochen** im Decremento 95 - 99; die Gehörknochen sind vielleicht ein Spannungsapparat für das Trommelfell 343; Knochen des Stamms sind unter einander analog 454.

**Kopf**, Bewegung desselben in verschiedenen Klassen der Wirbelthiere 469; als Wirbelbein betrachtet 467.

**Kopfknochen**, Erschütterung derselben, ist Bedingung zum Hören 319.

**Krankheit**, Wanderungen und Metamorphosen derselben in der Evolution begründet 114; besondere Arten können Durchgangsformen für böhere Arten seyn 64; Krankh. erbliche, finden in Rücksicht auf ihren Ausbruch in der Evolution eine Erklärung 113.

**Krummdarm**, ist die permanente Stelle des Ansatzes der Divertikel 445.

**Lappen des cerebri**, der hintere obere 129; der hintere untere 130; der vierseitige 129; der zarte 130; der zweybäuchige 131.

**Lebenskraft**, ist beym Incremento am stärksten 37.

**Lebensperioden**, die verschiedenen, zeigen einen Wechsel in der Gruppierung der Organe 26.

**Lebensprocess** ist gleich dem galvanischen 14.

**Lichteinwirkung**, Empfindlichkeit der Somnambule gegen dieselbe 299.

**Lichtererscheinungen** der Somnambule sind nicht elektrisch 251.

**Linse** 227.

**Longävität** 117.

**Lucas**, D. anatomische Beobachtungen der Nerven, die zu den Arterien gehen und sie begleiten, nebst einem Anhang über das Zellgewebe 551.

**Lungen** im Decremento 95; sind beym Athmen nicht passiv, sondern activ 410.



Magen, Bewegung desselben bey der Verdauung 525; entleert seine Flüssigkeiten in der Milz 526.

Magnetismus, Art der Wirkung des Magnetismus auf die Somnambüle 298; Eigenthümlichkeit der magnetischen Operationen 247; Empfindlichkeit der Somnambüle für homogen - metallische Körper 273, 279; Empfindlichkeit für ideo - elektrische Körper 280; die Lichterscheinungen der Somnambüle sind nicht elektrisch 251; die Sensibilität der Somnambüle ist für elektrische Einwirkungen erhöht 297; Empfindlichkeit derselben für Lichteinwirkungen 299.

— — — thierischer, im Verhältniß zur Elektrizität 237; Verhältniß der Somnambüle zur Elektrizität 268; angestellte Versuche an Elektrometern 246; Versuche mit magnetisirtem Wasser sind nicht auf rein - elektrische Ursachen zurückzuführen 255; Veränderung des magnetischen Schlags durch Veränderung der Erregbarkeit 286; Versuche mit dem Balancier und Pendel misslingen 289; über den Einfluß der elektrischen Spannung auf die Somnambüle 293; zwischen dem Magnetiseur und der Magnetisirten findet keine wahre elektrische Differenz Statt 250.

Malpighi über den Bau der Milz 528.

Mandeln 131.

Mangili über das Nervensystem einiger zweyschaaligen Muscheln 213.

Mannsalter 87.

Marasmus senilis 106; Cur 120; Definition desselben 107; Meinungen über die nächste Ursache 106; Ursachen desselben 117 - 120.

Mark, Verhältniß desselben zur grauen Substanz 485.

Marksegel, das vordere 509.

Marksubstanz, bildet sich strahligt 487; Marksubstanz; ungenannte 160, 143, 157.

**Maulwurf**, die Bildung seiner Wirbelbeine 466.

**Meckel**, über die Divertikel am Darmkanal 421.

**Metallfühlen** der Somnambule, die Ursache davon ist bey ihr und den Metallfühlern gleich 278.

**Metamorphosen** einiger Thiere durch die Aufnahme der Geschlechtstheile in die organische Spannung 103; der Frösche 60; Typus derselben bey den höhern Thieren 52; zur Zeit der Pubertät 81 - 87.

**Methode** die Gehirne zur Untersuchung geschickt zu machen 137 - 141.

**Milz**, Bau und Verrichtung 525; ist nicht wesentlich zum Leben, wegen ihrer unrergeordneten Function 550; ist der Weg der Fortleitung der Flüssigkeiten aus dem Magen in die Nieren 526; Zellen derselben 530; hat zwey Zustände, Ausdehnung und Zusammenziehung 547.

**Misbildungen**, die in diesem Theil vorkommenden, sind bey den Organen, wo sie vorkommen, angegeben.

**Mifsgebur**t, in einem neugebohrnen Kinde wurde noch ein anderer Fötus gefunden 434.

**Molusken**, Nervenapparat derselben 485; sind die erste höhere Bildung 58.

**Monstrosität** ist verschieden von Mifsbildung und Degeneration 63.

**Muscheln**, zweyschaalige, Nervensystem derselben 213.

**Muskeln**, Analogie aller am Thorax befindlichen 454; die innern Ohrmuskeln der Thiere sind stärker als bey dem Menschen 243; Muskeln der Rippen entsprechen den Muskeln der Querfortsätze der Wirbel 481; ihr Zustand im Decremento des Alters 91; Muskelapparat zur Bewegung des

Kopfs, verglichen mit den übrigen Muskeln der Wirbelhäute 472; Muskelhaut der Divertikeln 427.

Nabel, offener Gang zwischen ihm und dem Darmkanal, als Erkennungsgund für die Entstehung der Divertikeln 439.

Nabelblase öffnet sich nicht in die Harnblase 439; ist wahrscheinlich anfangs mit der Alantois eins 440; giebt Gelegenheit zur Entstehung der Divertikeln 428; Nabelblasengang ist die Ursache der Divertikelbildung 439, 442; Nabelblasenkanal, seine Spuren verschwinden früher am Darmkanal als im Gefäßsystem 444.

Nabelschnur 69.

Nackenband 473.

Nägel im Decremento 104.

Näthe des Balkens (raphe externa et interna) 172.

Nasse Untersuchung über das Verhältniß des thierischen Magnetismus zur Elektricität 237.

Nerven (Arteriennerven), einige dringen in die Substanz der Arterien ein, andere begleiten sie 551; sind der Größe der Arterien proportional 554; Nerven des Gehörs, Physiologie derselben 275; entspringen alle aus der grauen Substanz 493; Folgen der Durchschneidung des Nervi vagi 390, 398; fehlen in vielen Theilen, wo man sie behauptet hat 555; Nerven des Herzens entspringen bey vielen Thieren aus dem Nerv. vag. 397; Einfluß derselben auf die Bewegung des Herzens 393; sind Elektromotoren, Collectoren, Leiter und Halbleiter des Imponderablen 41; Verhältniß derselben zu den Arterien nach den verschiedenen Organen 558; Schnerven, ihr Ursprung und Verlauf 517.

**Nervenapparat**, wesentliche Bestandtheile desselben 485.

**Nervensystem** 49; der Amphitrite 209; einiger zweyschaaligen Muscheln 213; physiologische Zusätze zu der Abhandlung 213, 220; im Decremento 99; Verlauf desselben in den Muscheln 215.

**Nervus vagus**, Art des Todes nach seiner Durchschneidung 417; Nutzen desselben für die thierische Oekonomie 409; sein Einfluß auf das Athmen 380.

**Oberhaut**, Zustand derselben im Decremento 104.

**Ohr**, das äußere, ist schallverstärkend, nicht schallverändernd 322, 328.

**Oliven**, des verlängerten Rückenmarks 490.

**Organe**, verjüngen sich 47.

**Organismus**, Verhältniß desselben zur Elektricität 261.

**Oxydation** waltet im Alter vor 45.

**Oxygenpol** erzeugt aus der Lymphe Knochen und Knorpel 20.

**Philites**, C. A. Dissertatio inauguralis de decremento, altera hominum aetatis periodo, seu de marasmo senili in specie 1.

**Prämaturität** 119.

**Pubertät** 83.

**Pyramide**, Struktur derselben 133, 148, 488.

Querband; das einfache 333.

Rautenförmiger Grund der vierten Hirnhöhle 485.

Reil, I. C., Nachtrag zur Anatomie des kleinen Gehirns 129; Untersuchung über den Bau des grossen Gehirns im Menschen 136 - 208; Zusätze zu Viviani's Bemerkungen über das Nervensystem und das Blut der Amphibien 220; über das verlängerte Rückenmark, die hintern, seitlichen und vordern Schenkel des kleinen Gehirns 485.

Respiration steht mit der Färbung des Bluts in Verhältniß 388; die Lungen sind dabey activ 410; der Mechanismus derselben wird durch die Durchschneidung des Nervi vagi gestört 405; ihr Mechanismus hängt vom Sensorium commune ab 416.

Respirationsorgane werden nach der Geburt thätig 81; liegen auf der Seite des Oxygenpols 21.

Respirationssystem, sein Zustand im Decremento 95.

Rippen, dienen nicht wesentlich zum Athmen 479; in der Thierreihe 479; sind Verlängerungen der Querfortsätze der Wirbelbeine 478.

Rochen, Wirbelsäule derselben 460.

Rückbildungstrieb 6.

Rückenmark, verlängertes, 485; Bestimmung seiner Gränzen 488.

Rückgrat 454.

Schall, für denselben ist kein Schallfluidum anzunehmen 317.

Scheidewand des Balken 177.

Schenkel, die hintern des kleinen Gehirns 491; Struktur und Verlauf 494; seitliche des kleinen Gehirns, Struktur

und Verlauf 499; Präparation 499; vordere des kleinen Gehirns, sind keine wahren Schenkel, Eintheilung und Verlauf 508; Präparation 514; Verlauf der vordern Extremität 511; Verlauf der hintern Extremität 513.

Schenkelsystem, Verbindung mit der Balkenorganisation 179, 182.

Schnecke, veränderte Lage derselben verändert den Einfluß der Töne 353; Struktur und Function 350.

Sehhügel 153, 516.

Sensibilität der Somnambule ist vorzugsweise für elektrische Einwirkungen erhöht 279.

Serum, das aus dem Blute abgetrennte, ist kein Criterium für die Menge, welche das Blut wirklich enthält 545; ist in einem stärkern Verhältniß in dem Blute der Milzvene vorhanden 545.

Sinnorgane im Decremento 99.

Stabkranz 159, 145.

Stimme, nach Durchschneidung des Nervi vagi erfolgt meistens Stimmlosigkeit 309, 406.

Sylvische Grube, oder das Thal 195; Methode dieselbe darzulegen 197.

Taenia 154.

Tapete 181.

Thal 195.

Thiere, höhere, sind Potenzen der niedern Thierbildung 52; Typus in ihren Metamorphosen 52.

Tod, Art desselben nach Durchschneidung des Stimmnerven 417; kann nicht als nothwendig erwiesen werden 51.

Töne, Wirkung derselben auf Thiere, im Verhältniß zur Struktur des Trommelfells 338.

**Trommelfell**, Struktur und Function 333; seine Struktur bestimmt die Art der Einwirkung der Töne 338.

**Typus** für die Metamorphosen der höheren Thiere 52.

**Uebergang** der niedern in höhere Bildungen 53 - 56.

**Unorganische Körper leuchten**, im chemischen Proceß begriffen, der Somnambule 302.

**Urachus**, über die ursprüngliche Form desselben 439.

**Verbindung** des Balken - und Hirnschenkelsystems 182.

**Verdauung**, neue Ansicht ihres Vorgangs 525; scheint mit Verletzung des Stimmnerven nicht ganz aufgehoben zu werden 408.

**Verdauungsorgane** werden nach der Geburt selbstständig thätig 80.

**Verhältniß** des Endlichen zum Unendlichen 1.

**Verjüngung** einzelner Organe 47.

**Vorhof** im Gehör 373.

**Verwachsung** der untern Extremitäten 441.

**Vierhügel** 514.

**Viviani's Bemerkungen** über das Nervensystem und Blut der Amphibien 209.

**Vögel**, Mechanismus der Bewegung ihres Kopfs 470.

**Wärme**, die Somnambule ist nicht empfindlich für dieselbe 297.

**Wirbelbeine**, Aehnlichkeit derselben in Hinsicht auf Gebrauch, Gestalt und Bewegung 456. Halswirbelbeine sind bey mehreren Thieren verwachsen 459; der Körper ist der einzige beständige Theil 458; der Kopf als Wirbelbein be-

trachtet 467; Fortsätze derselben 458; der Fische 460; der Reptilien 462; der Säugethiere 465; das Wesentliche ihrer Struktur 456.

Wirbelsäule, in der Thierreihe 460.

Wirbelthiere unterscheiden sich wesentlich, durch die Art der Bewegungsfähigkeit und des Empfindungsvermögens 456.

Wurmform, wiederholt sich in der Bildung höherer Thiere 58.

Wurmfortsatz ist fälschlich für den ductum umbilicalen intest. gehalten 453.

Zähne 82 - 97.

Zangenförmige Arme des Balkens 145.

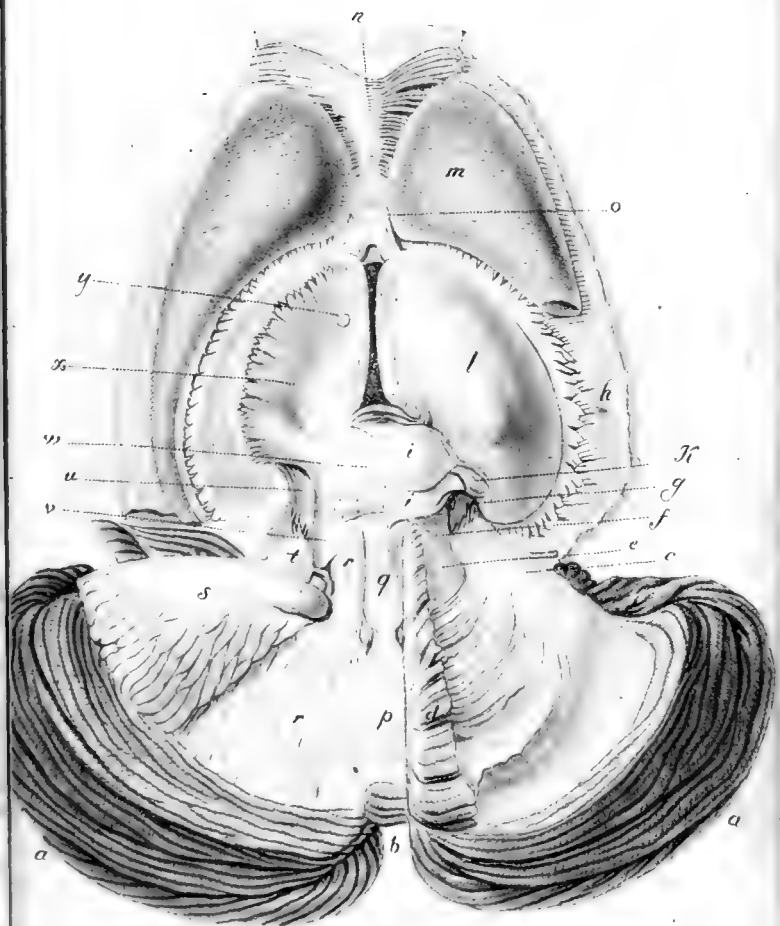
Zellgewebe, ist einfach und zusammengesetzt 557; sein Ursprung und Wachsthum ist unbekannt 556.

Zunahme des Lebens macht die Organe saftreicher 144.

Zwillingsbinde des Balken 144, 175.

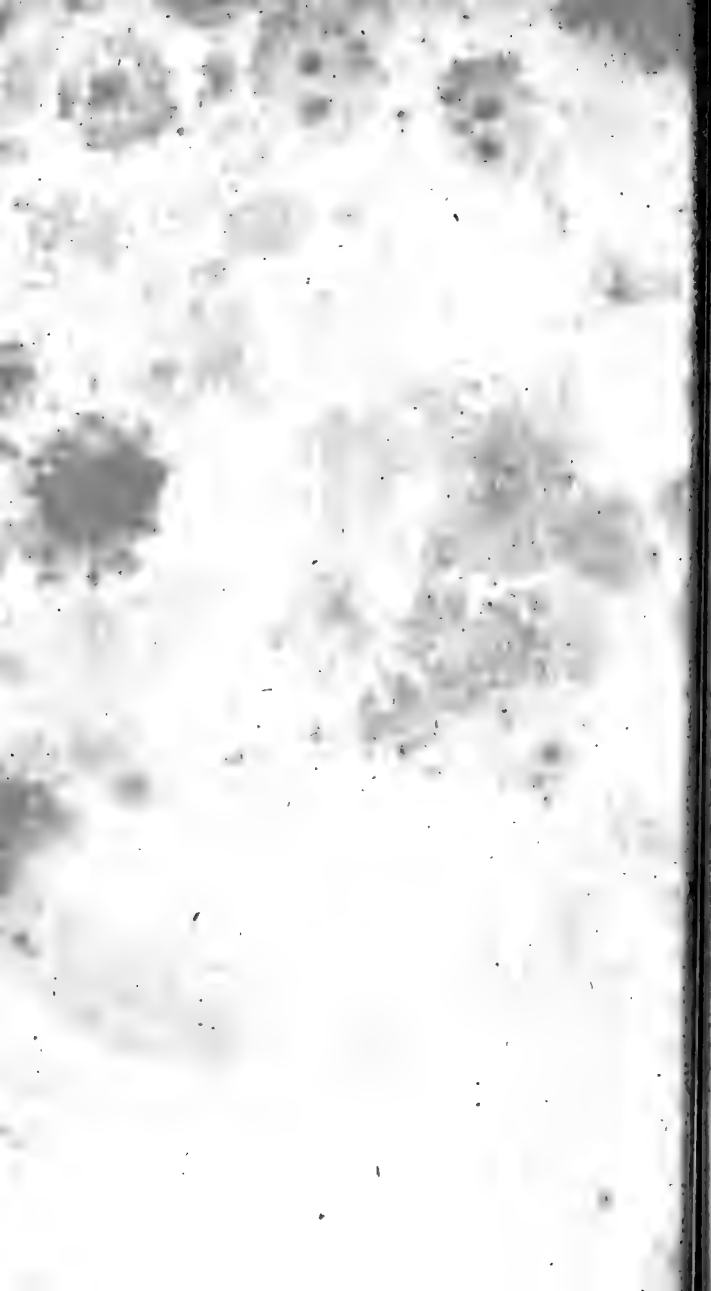
---

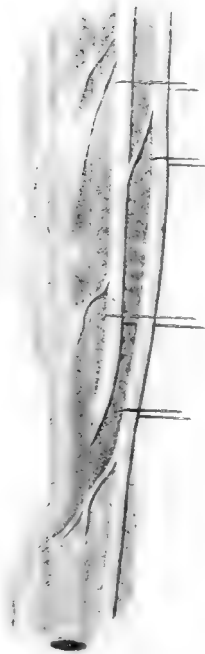




A. G. Eberhard

Verfasser: J. F. Schrüfer





*Fig. 1. 1.*



